



# COMUNE DI PORTOSCUSO

## Provincia del Sud Sardegna



allegato

# S.4

**PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA**  
**Potenza Nominale 111,2 MWp - Potenza in immissione 110 MW**

**-progetto definitivo-**

**S.I.A. QUADRO DEGLI IMPATTI**

**scala**

**\*\*\*\*\***

**data:** *Novembre 2023*

*rev00*

**\*\*\*\*\***

**\*\*\*\***

**collaboratori:**

*ing. Carmine Falconi  
ing. Cristian Cannaos  
ing. Giuseppe Onni  
ing. Valerio Parducci  
ing. Enzo Battaglia  
dr geolog. Marcello Miscali  
dr for. Carlo Poddi  
dr agr. Francesco Casu  
dr archeol. Pietro Francesco Serreli*

**committente**



**MYT SARDINIA 2 S.r.l.**  
**Piazza Fontana, 6**  
**20122 Milano (MI)**

**progettisti**

*ing. Giovanni A. Saraceno*

*dr agr. Francesco Saverio Mameli*

*arch. Giovanni Soru*

**consulenze:**

*geom. Paolo Nieddu*

ATP: studio LAAB srl - arch. G.Soru - c.so V. Veneto, 61 - Bitti (NU) tel: 0784414406 3288287712- e-mail: drfran13@gmail.com archsoru@gmail.com

3E INGEGNERIA srl - via Gioacchino Volpe, 92 - 56121 Ospedaletto (PI) tel: 050 44428 - e-mail: info@3eingegneria.it

## Sommario

### Sommario

1.	Premessa .....	6
2.	Metodologia di analisi dei fattori di impatto .....	7
3.	Acqua _ Consumo d'acqua.....	10
3.1.	Descrizione degli impatti.....	10
3.1.1.	Fase di cantiere .....	10
3.1.2.	Fase di esercizio .....	11
3.1.3.	Fase di dismissione.....	11
3.2.	Mitigazione.....	12
3.2.1.	Fase di cantiere .....	12
3.2.2.	Fase di esercizio .....	12
3.2.3.	Fase di dismissione.....	12
3.3.	Valutazione degli impatti .....	12
4.	Acqua _ Inquinamento.....	13
4.1.	Descrizione degli impatti.....	13
4.1.1.	Fase di cantiere .....	13
4.1.2.	Fase di esercizio .....	13
4.1.3.	Fase di dismissione.....	13
4.2.	Mitigazione.....	13
4.2.1.	Fase di cantiere .....	13
4.2.2.	Fase di esercizio .....	14
4.2.3.	Fase di dismissione.....	14
4.3.	Valutazione degli impatti .....	14
5.	Suolo e sottosuolo _ Occupazione temporanea del suolo.....	15
5.1.	Descrizione degli impatti.....	15
5.1.1.	Fase di cantiere .....	15
5.1.2.	Fase di esercizio .....	15
5.1.3.	Fase di dismissione.....	16
5.2.	Mitigazione.....	16
5.2.1.	Fase di cantiere .....	16
5.2.2.	Fase di esercizio .....	16

5.2.3.	Fase di dismissione.....	16
5.3.	Valutazione degli impatti .....	16
6.	Suolo e sottosuolo _ Consumo di suolo .....	17
6.1.	Descrizione degli impatti.....	17
6.1.1.	Fase di cantiere .....	17
6.1.2.	Fase di esercizio .....	19
6.1.3.	Fase di dismissione.....	19
6.2.	Mitigazione.....	19
6.2.1.	Fase di cantiere .....	19
6.2.2.	Fase di esercizio .....	20
6.2.3.	Fase di dismissione.....	22
6.3.	Valutazione degli impatti .....	22
7.	Flora _ Riduzione habitat .....	23
7.1.	Descrizione degli impatti.....	24
7.1.1.	Fase di cantiere .....	24
7.1.2.	Descrizione degli impatti in fase di esercizio sulla vegetazione naturale .....	24
7.1.3.	Descrizione degli impatti in fase di esercizio sulla vegetazione naturale .....	26
7.1.4.	Fase di dismissione.....	26
7.2.	Mitigazione.....	26
7.2.1.	Vegetazione naturale .....	26
7.3.	Valutazione degli impatti .....	28
9.	Fauna.....	29
9.1.	Stima dell'impatto per interferenza con aree d'interesse naturalistico.....	29
9.2.	Impatti in fase di cantiere .....	29
9.2.1.	Anfibi .....	29
9.2.2.	Rettili .....	30
9.2.3.	Uccelli .....	31
9.2.4.	Mammiferi.....	32
9.3.	Impatti fase di esercizio .....	33
9.3.1.	Anfibi .....	33
9.3.2.	Rettili .....	34
9.3.3.	Uccelli .....	36

1.1.1.	Mammiferi.....	37
1.1.2.	Valutazione degli impatti in fase di esercizio .....	39
1.2.	Valutazione riassuntiva degli impatti.....	40
2.	Atmosfera_ Qualità dell'aria .....	41
2.1.	Descrizione degli impatti.....	41
2.1.1.	Fase di cantiere .....	41
2.1.2.	Fase di esercizio .....	41
2.1.3.	Fase di dismissione.....	41
2.2.	Mitigazione.....	42
2.2.1.	Fase di cantiere .....	42
2.2.2.	Fase di esercizio .....	42
2.2.3.	Fase di dismissione.....	42
2.3.	Valutazione degli impatti .....	42
3.	Atmosfera_ Effetti microclimatici .....	43
3.1.	Descrizione degli impatti.....	43
3.1.1.	Fase di cantiere .....	43
3.1.2.	Fase di esercizio .....	43
3.1.3.	Fase di dismissione.....	45
3.2.	Mitigazione.....	45
3.2.1.	Fase di cantiere, di esercizio e di dismissione.....	45
3.3.	Valutazione degli impatti .....	45
4.	Atmosfera _ Effetti climatici a scala vasta .....	46
4.1.	Descrizione degli impatti.....	46
4.1.1.	Fase di cantiere .....	46
4.1.2.	Fase di esercizio .....	46
4.1.3.	Fase di dismissione.....	47
4.2.	Mitigazione.....	47
4.2.1.	Fase di cantiere, di esercizio e di dismissione.....	47
4.3.	Valutazione degli impatti .....	47
5.	Rifiuti _ Rifiuti solidi .....	48
5.1.	Descrizione degli impatti.....	48
5.1.1.	Fase di cantiere .....	48

5.1.2.	Fase di esercizio .....	48
5.1.3.	Fase di dismissione.....	48
5.2.	Mitigazione.....	49
5.2.1.	Fase di cantiere .....	49
5.2.2.	Fase di esercizio .....	50
5.2.3.	Fase di dismissione.....	50
5.3.	Valutazione degli impatti .....	51
6.	Rifiuti _ Reflui .....	52
6.1.	Descrizione degli impatti.....	52
6.1.1.	Fase di cantiere .....	52
6.1.2.	Fase di esercizio .....	52
6.1.3.	Fase di dismissione.....	52
6.2.	Mitigazione.....	52
6.2.1.	Fase di cantiere .....	52
6.2.2.	Fase di esercizio .....	52
6.2.3.	Fase di dismissione.....	52
6.3.	Valutazione degli impatti .....	53
7.	Trasporti - Traffico.....	54
7.1.	Descrizione degli impatti.....	54
7.1.1.	Fase di cantiere .....	54
7.1.2.	Fase di esercizio .....	54
7.1.3.	Fase di dismissione.....	54
7.2.	Mitigazione.....	54
7.3.	Valutazione degli impatti .....	54
8.	Salute pubblica _ Rumore .....	56
8.1.	Descrizione degli impatti.....	56
8.1.1.	Fase di cantiere .....	56
8.1.2.	Fase di esercizio .....	58
8.1.3.	Fase di dismissione.....	59
8.2.	Mitigazione.....	59
8.2.1.	Fase di cantiere .....	59
8.2.2.	Fase di esercizio .....	59

8.2.3.	Fase di dismissione.....	59
8.3.	Valutazione degli impatti .....	59
9.	Salute pubblica _ Campi elettromagnetici .....	61
9.1.	Descrizione degli impatti.....	62
9.1.1.	Fase di cantiere .....	62
9.1.2.	Fase di esercizio .....	62
9.1.3.	Fase di dismissione.....	63
9.2.	Mitigazione.....	63
9.3.	Valutazione degli impatti .....	63
10.	Paesaggio - Alterazione del paesaggio .....	64
10.1.	Descrizione degli impatti.....	64
10.1.1.	Fase di cantiere .....	64
10.1.2.	Fase di esercizio .....	64
10.1.3.	Fase di dismissione.....	65
10.2.	Mitigazione.....	65
10.2.1.	Fase di cantiere .....	65
10.2.2.	Fase di dismissione.....	66
10.3.	Valutazione degli impatti .....	66
11.	Occupazione.....	67
11.1.	Descrizione degli impatti.....	67
11.1.1.	Fase di cantiere .....	67
1.1.1.	Fase di esercizio .....	67
1.1.1.	Fase di dismissione.....	67
1.1.	Valutazione degli impatti .....	67
2.	Matrice riassuntiva degli impatti .....	69

## 1. Premessa

Il presente documento raccoglie, riassume ed integra quanto esposto nelle varie parti del SIA, specialmente nel quadro ambientale. Esso è specificamente dedicato all'individuazione degli impatti prodotti dal progetto sulle varie componenti ambientali nelle diverse fasi di esistenza del progetto stesso (cantiere, esercizio e dismissione). La prima fase dovrebbe avere una durata di circa 24 mesi, la seconda fase di circa 35 anni, la terza ed ultima fase si dovrebbe esaurire in 7 mesi circa.

Il documento va pertanto considerato come un elemento integrante lo studio e non di corredo o riassuntivo, in quanto non si limita solo ad illustrare cose già dette in precedente ma in molti casi le specifica e puntualizza in relazione alle tre fasi di cui sopra.

## 2. Metodologia di analisi dei fattori di impatto

Per la valutazione degli impatti ambientali associati alla proposta progettuale in oggetto, si è scelto di procedere con un metodo descrittivo basato su un sistema riassuntivo matriciale semi-quantitativo che incrocia componenti ambientali e fattori di impatto, per ogni fase del progetto (realizzazione, esercizio, dismissione).

La scelta di preferire un metodo semi-quantitativo è essenzialmente basata sulla fragilità e discrezionalità dell'approccio expert based che sta alla base di ogni sistema di valutazione costruito su set di indicatori. Questi infatti presentano una certa discrezionalità a più livelli, sin dalla loro individuazione, nella scelta degli indici numerici e scale di misura e nella loro elaborazione; di conseguenza non sempre la lettura dei risultati è trasparente, semplice e oggettiva nel suo valore finale.

Se da una parte i metodi numerici hanno il vantaggio di condurre ad una più diretta confrontabilità degli impatti, dall'altra le risultanze, per le ragioni appena esposte, possono risultare affette da eccessiva discrezionalità.

La descrizione è stata fatta sulla base delle componenti ambientali di cui all'allegato A2 della DGR 34/33, messe in relazione con i fattori di impatto del progetto in esame intese come le azioni progettuali capaci di produrre interferenze sui sistemi ambientali anche trasversalmente alla componenti ambientali analizzate.

Grazie alle risultanze della procedura di scoping, di cui alle osservazioni del Servizio Valutazioni Ambientali (SVA) prot. 25534 del 27/11/2015, è stato possibile centrare l'attenzione sulle componenti ambientali ritenute maggiormente esposte ai potenziali impatti del progetto.

Le emergenze individuate hanno indirizzato alcune importanti scelte progettuali (tecniche agronomiche per il mantenimento della fertilità dei suoli durante la fase di cantiere e di esercizio, impianto di un mandorleto, recupero del calore latente per l'essiccazione delle mandorle scelta del sistema di fondazioni, etc), e guidato lo Studio di Impatto Ambientale.

La descrizione prevede dunque per ogni componente ambientale i possibili impatti che il progetto potrebbe dare nelle sue diverse fasi (cantiere, esercizio, dismissione) seguita da una descrizione delle misure di mitigazione e da una conseguente valutazione degli impatti.

La valutazione degli impatti è di tipo semi-quantitativo in quanto si definisce la rilevanza sulla base di diversi parametri, che poi verranno richiamati nella matrice finale complessiva degli impatti dove le tre fasi di progetto verranno messe in relazione con le componenti ambientali e tutti i possibili impatti rilevati all'interno del SIA.

Il metodo matriciale proposto riassume quindi gli impatti e fornisce una certa misura della loro rilevanza, senza, per i motivi sopra elencati, l'ambizione di trasformare le risultanze delle varie indagini in numeri.

Il pregio del metodo scelto risiede soprattutto nell'immediatezza visiva dei risultati legata alla rappresentazione grafica delle relazioni causa-effetto e alla possibilità di introdurre nelle celle una valutazione, qualitativa o quantitativa, degli impatti. Le valutazioni fornite dalla matrice sono semi-quantitative - in quanto la matrice individua gli impatti e ne definisce anche la rilevanza tramite un'apposita notazione, secondo alcuni parametri quali ad esempio: positività o negatività dell'impatto, reversibilità o irreversibilità dell'impatto ecc, come descriveremo in dettaglio fra poco.

La matrice di valutazione consiste in una checklist bidimensionale in cui la lista delle fasi di progetto previste per l'opera (cantiere, esercizio, dismissione) viene messa in relazione con la lista delle componenti ambientali per identificare le potenziali aree di impatto. Ogni componente ambientale viene descritta sulla base dei potenziali impatti che il progetto, nelle diverse fasi, può produrre su di essa.

Per ogni intersezione tra gli elementi delle due liste viene una valutazione del relativo effetto assegnando un valore di una scala scelta e giustificata. Si ottiene così una rappresentazione bidimensionale delle relazioni causa/effetto (fattore/componente) tra le attività di progetto e le variabili ambientali potenzialmente suscettibili di impatti.

La matrice utilizzata ha anche un'informazione cromatica che quantifica ed evidenzia le interazioni tra elementi di impatto e categorie ambientali tramite una rappresentazione cromatica qualitativa. Sono utilizzate due differenti scale cromatiche (verde per gli effetti positivi o rosso per i negativi), comprendenti cinque livelli di valutazione espressi da diverse tonalità corrispondenti ai seguenti livelli qualitativi: impatto positivo, debolmente positivo, nullo o trascurabile, debolmente negativo, negativo.

Impatto positivo	
Impatto debolmente positivo	
Impatto nullo o trascurabile	
Impatto debolmente negativo	
Impatto negativo	

La rappresentazione cromatica degli impatti consente una immediata e sintetica individuazione degli elementi critici di impatto ed è molto utile in fase di sintesi non tecnica.

A questo tipo di valutazione si aggiungono altre informazioni di tipo letterale.

Le prime lettere sono relative alla durata degli impatti che possono essere di breve periodo (BP) o lungo periodo (LP). Per impatti di breve periodo si intendono quelli che si verificheranno solo in un determinato momento (ad esempio in fase di cantiere) e che non saranno presenti in maniera continuativa per tutta la durata della vita utile dell'impianto. Viceversa gli impatti di lungo periodo (LP) saranno quelli che avranno una durata pari ad almeno la vita utile dell'impatto se non oltre.

<b>Durata degli impatti</b>	
Nel breve periodo	BP
Nel lungo periodo	LP

La seconda informazione sarà relativa alla mitigabilità degli impatti, ossia alla possibilità di introdurre misure atte ad azzerarli o almeno attenuarli e/o compensarli. Laddove verranno individuate queste misure diremo che l'impatto è mitigabile (M) oppure in caso inverso, sarà non mitigabile (NM).

<b>Mitigabilità degli impatti</b>	
Mitigabile	M

Non mitigabile	NM
----------------	----

La terza informazione sarà relativa alla reversibilità degli impatti, ossia alla possibilità di riportare il sistema in una situazione analoga a quella precedente all'evento impattante una volta che questo è cessato. Avremo in questo caso tre possibili risultanze. Impatti che saranno reversibili a breve termine (RBT), ovvero saremo in presenza di sistema che una volta cessata la fonte del disturbo in tempi brevi può tornare ad una situazione antecedente (ad esempio cessa la fonte del rumore e con esso torna il livello sonoro antecedente); impatti reversibili a lungo termine (RLT), ovvero saremo in presenza di sistema che una volta cessata la fonte del disturbo necessiterà di tempi medio lunghi per tornare ad una situazione antecedente (ad esempio il ripristino di una certa copertura vegetale richiede tempo); ed impatti irreversibili, ovvero il sistema resterà alterato in una nuova condizione (ad esempio quando si cava la roccia, la morfologia dei luoghi finale, pure in presenza di ripristino ambientale, non potrà mai tornare ad essere quella iniziale). Questa indicazione afferisce pertanto ai tempi di reversibilità dell'impatto, non alla sua durata, descritta invece dalla prima informazione.

<b>Reversibilità degli impatti</b>	
Reversibile a breve termine	RBT
Reversibile a lungo termine	RLT
Irreversibile	IRR

L'ultima informazione sarà relativa alla scala degli impatti che potranno essere di scala locale (SL), cioè impatti il cui effetto si esaurisce all'interno dell'area di progetto o poco oltre, (ad esempio un rumore non troppo forte può produrre effetti solo su piccole distanze); o di scala vasta (SV), ovvero impatti il cui effetto può riverberarsi su grandi estensioni (ad esempio gli scarichi di acque inquinate su un corso d'acqua possono produrre effetti su tutto il suo percorso fino al mare ed oltre).

<b>Scala degli impatti</b>	
A scala locale	SL
A scala vasta	SV

Pertanto alla fine della descrizione di ogni impatto sulla componente avremo una stringa per ogni fase del progetto, caratterizzata da un colore, ed un'informazione alfanumerica.

Queste stringhe saranno poi riportate nella matrice riassuntiva degli impatti che fornirà una immediata e facile lettura ed aiuterà a capire quali impatti siano stati valutati nello studio e quali siano le componenti più a rischio.

La matrice ha una valenza doppia, può essere utilizzata come utile strumento riassuntivo, ma anche come un primo elemento conoscitivo di approccio al SIA, infatti leggendo prima la matrice poi si può andare ad approfondire il dettaglio dei diversi temi, senza che sia necessaria la lettura completa dello studio.

### 3. Acqua \_ Consumo d'acqua

Il consumo dell'acqua è un elemento importante per l'analisi dei fattori di impatto, in quanto la stessa è un elemento necessario sia durante la fase di cantiere, per la realizzazione delle opere, sia durante la fase di esercizio, in quanto i vapori sono necessari al funzionamento della turbina che produce elettricità.

È importante notare che, sul sito, i dati termometrici mostrano che il periodo arido inizia ordinariamente La stagione calda dura 2,9 mesi, dal 21 giugno al 19 settembre, con una temperatura giornaliera massima oltre 25 °C. Il mese più caldo dell'anno a Portoscuso è agosto, con una temperatura media massima di 28 °C e minima di 22 °C.

La stagione fresca dura 4,3 mesi, da 28 novembre a 7 aprile, con una temperatura massima giornaliera media inferiore a 17 °C. Il mese più freddo dell'anno a Portoscuso è febbraio, con una temperatura media massima di 9 °C e minima di 14 °C. La media annuale si attesta intorno ai 17,7°C. Per quanto riguarda le precipitazioni, il periodo delle piogge nell'anno dura 9,0 mesi, da 31 agosto a 29 maggio, con un periodo mobile di 31 giorni di almeno 13 millimetri. Il mese con la maggiore quantità di pioggia a Portoscuso è novembre, con piogge medie di 52 millimetri. Il periodo dell'anno senza pioggia dura 3,0 mesi, 29 maggio - 31 agosto. Il mese con la minore quantità di pioggia a Portoscuso è luglio, con piogge medie di 2 millimetri. Il totale cumulato medio è di 485 mm.

I consumi di acqua sono legati nella fase di cantiere saranno di due tipologie: acqua utilizzata per la realizzazione di calcestruzzi e raffreddamento delle trivelle necessarie per la realizzazione dei fori per il posizionamento dei pannelli, mentre in fase di esercizio il consumo idrico con qualche incidenza sarà quello necessario per la pulizia dei pannelli.

#### 3.1. Descrizione degli impatti

##### *3.1.1. Fase di cantiere*

Il consumo d'acqua in fase di cantiere è legato soprattutto alle lavorazioni atte a realizzare le opere.

Si tratta sostanzialmente alla quantità necessaria per la realizzazione dei calcestruzzi e all'acqua utilizzata come misura di mitigazione per l'abbattimento delle polveri prodotte sia durante le fasi di scavo e di perforazione (per la realizzazione delle opere di fondazione), sia per la periodica bagnatura delle piste e dei cumuli di terreno provvisoriamente stoccati qualora le operazioni si svolgano durante periodi secchi e/o ventosi.

Durante la fase di costruzione l'impatto sull'ambiente idrico superficiale e sotterraneo è da ritenere inconsistente. Infatti gli interventi di sagomatura dei terreni non modificheranno qualitativamente o quantitativamente gli apporti ai corpi idrici epigei o ipogei presenti nell'area. Inoltre non sono previste grandi opere di impermeabilizzazione o artificializzazione delle superfici interessate dal progetto (le uniche superfici impermeabilizzate saranno quelle delle cabine), che al contrario manterranno l'attuale consistenza in termini di permeabilità.

### *3.1.2. Fase di esercizio*

Il consumo di acqua previsto è ridotto essenzialmente alle sole acque di lavaggio dei pannelli, che periodicamente saranno sottoposti a pulizia.

Un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica di per sé costituisce un'attività che durante la fase di esercizio non prevede il consumo di acqua fatta eccezione per le operazioni di pulizia dei pannelli secondo quanto previsto dal piano di manutenzione, lo stesso progetto non prevede la realizzazione di opere di presa di acque da falda (pozzi).

Il lavaggio dei pannelli è un'operazione molto importante al fine di assicurarne una buona efficienza e rendimento energetico. Infatti la presenza di sporcizia e depositi sul pannello generano una perdita di resa. Pertanto periodicamente si procederà al lavaggio profondo della superficie del pannello fotovoltaico utilizzando acqua pura, senza l'uso di saponi, detergenti o agenti chimici che potrebbero danneggiare il pannello e apportare sostanze inquinanti sul terreno. Per maggiori delucidazioni si rimanda al piano di manutenzione allegato al progetto.

Considerato che il consumo medio per la pulizia del fotovoltaico è di circa 2 lt per mq, e che la superficie del campo è di 501.500 mq, questo significa circa 1000 mc d'acqua per lavaggio. Dato che il piano di manutenzione stabilisce due lavaggi l'anno, allora il consumo sarà pari a circa 2.000 mc.

A questi andranno a sommarsi consumi idrici per i dipendenti, da stimarsi in 45 lt/giorno per ciascuno, ovvero 0,54 mc/giorno in totale (stimiamo 12 dipendenti). Tradotto in consumo annuo (250 gg lavorativi) si arriva appena a 135 mc.

Considerato che la pulizia sarà semestrale, e che un operaio ha una resa di circa 150 mq ad ora, l'impegno di pulizia dell'intero campo occuperà circa 418 uomini giorno. Il che significa che una squadra di 6 operai impiegherà per la pulizia dell'intero campo circa 70 giorni lavorativi.

Quindi il consumo giornaliero si attesterà sotto i 15 mc. Considerato che l'acqua per la pulizia dei pannelli va demineralizzata, e che i demineralizzatori sono portatili, l'acqua potrebbe essere direttamente prelevata dalla rete e servita in loco con autobotti, senza incidere significativamente sui consumi generali.

L'area occupata dai pannelli è di circa 50 ha, significa che il fabbisogno è di 40 mc/ha per anno, ovvero parliamo di 4 mm, il che considerata la piovosità media (485 mm) rappresenta meno del 1% delle precipitazioni. Confrontato con la tipologia di coltivazioni esistenti stiamo consumando più acqua. Infatti un seminativo richiede circa 2,7 mc/ha e un prato stabile circa 10 mc/ha. Per cui, considerato che una parte considerevole attualmente non ha un utilizzo agricolo, e che la restante parte è per lo più a prato/seminativo, rispetto alla precedente piantumazione avremo un consumo idrico superiore. Questa maggiore presenza d'acqua, per contro, potrebbe costituire un piccolo cambiamento positivo sia per la vegetazione che cresce lungo i compluvi, che per la piccola fauna.

### *3.1.3. Fase di dismissione*

In fase di dismissione il consumo idrico sarà legato soprattutto all'uso necessario a ridurre la polverosità di cantiere. Per evitare di bagnare, la soluzione migliore è fare le operazioni di dismissione nel periodo compreso fra l'autunno e la primavera.

## 3.2. Mitigazione

### 3.2.1. Fase di cantiere

In fase di cantiere si cercherà di ridurre al minimo il consumo e le azioni di mitigazione che limiteranno gli impatti su questa componente saranno unicamente basate su buone pratiche che impediranno il manifestarsi di problematiche più complesse. Infatti verranno attuate opportune misure di prevenzione e protezione per le possibili modifiche all'assetto idrogeologico dell'ambiente (principalmente per quanto riguarda la regimentazione delle acque meteoriche) che la realizzazione dell'impianto potrebbe comportare.

### 3.2.2. Fase di esercizio

In fase di esercizio la mitigazione dell'impatto verrà attuata tramite il trasporto con autobotti dei volumi necessari alla pulizia dei pannelli. In questo modo non ci sarà necessità di emungere l'acqua in loco, ma l'acqua verrà prelevata da contesti prossimi.

### 3.2.3. Fase di dismissione

In fase di dismissione si attueranno le medesime attenzioni e buone pratiche previste in fase di cantiere.

## 3.3. Valutazione degli impatti

Il consumo d'acqua ha un impatto sostanzialmente trascurabile, viste le scelte tecnologiche effettuate volte a ridurre i consumi. Detto questo si evince che sono comunque attività che hanno impatti di breve periodo, mitigabili e reversibili nel breve periodo, con interferenze unicamente a scala locale.

<b>Comp.</b>	<b>Impatto</b>	<b>Cantiere</b>	<b>Esercizio</b>	<b>Dismissione</b>
Acqua	Consumo d'acqua	BP M RBT SL	BP M RBT SL	BP M RBT SL

## 4. Acqua \_ Inquinamento

Il rischio di inquinamento è probabile durante tutta la vita utile del progetto, dalla fase di cantiere a quella di dismissione, seppure si stima che gli apporti degli inquinanti possano essere molto limitati.

L'esposizione dei più prossimi corsi d'acqua a fenomeni di inquinamento di origine antropica, puntuale o diffuso, di carattere agricolo, urbano e zootecnico, è da ritenersi peraltro significativa, legata all'alto consumo di pesticidi, antiparassitari e concimi chimici, il cui uso indiscriminato determina l'accumulo nel suolo di composti organici ed organometallici ad alta persistenza. Le situazioni di criticità, però, sono verosimilmente più avvertibili a valle dell'area di progetto, in virtù del carattere industriale dell'area di Portovesme nonché della maggiore urbanizzazione, e a monte, con la presenza degli impianti minerari.

### 4.1. Descrizione degli impatti

#### 4.1.1. Fase di cantiere

Il rischio di rilasci accidentali di sostanze inquinanti nel suolo e nell'acquifero è possibile in fase di cantiere per il consistente numero di strutture da realizzare, considerando anche il traffico veicolare di mezzi pesanti. In sostanza potrebbe trattarsi di eventi accidentali e prevalentemente puntuali legati a sversamenti di carburanti, lubrificanti, raffreddanti idraulici, etc.

#### 4.1.2. Fase di esercizio

Durante l'esercizio della centrale, il potenziale inquinamento dei corpi idrici sotterranei è praticamente assente. L'utilizzo di acqua pura demineralizzata per la pulizia dei pannelli, e la scarsa incidenza rispetto alla piovosità locale (1%), può al limite portare a piccolissimo miglioramento della vegetazione, considerato anche che il lavaggio sarà per lo più previsto nei momenti di scarsa piovosità.

#### 4.1.3. Fase di dismissione

Durante la fase di dismissione sono estremamente improbabili rischi di inquinamento, se non legati alla presenza sul sito di numerosi mezzi meccanici.

### 4.2. Mitigazione

#### 4.2.1. Fase di cantiere

Come prevede la normativa vigente, i macchinari dovranno possedere le certificazioni prescritte, sarà effettuato un controllo periodico degli stessi e dei mezzi meccanici, verrà realizzato un accurato sistema di raccolta e smaltimento periodico dei materiali esausti e una separazione fra materiali tossici e non tossici.

Inoltre potrebbero verificarsi sversamenti puntuali di tinte, catalizzanti, etc., in questo caso non si suggerisce alcuna azione mitigante in quanto l'impatto è connesso a eventi accidentali.

#### 4.2.2. Fase di esercizio

Non è presente il rischio di inquinamento, per cui non è necessaria la mitigazione dell'impatto.

#### 4.2.3. Fase di dismissione

In questa fase si prevede di usare i medesimi accorgimenti gestionali ed operativi presenti in fase di cantiere.

### 4.3. Valutazione degli impatti

Gli impatti previsti sono essenzialmente trascurabili, in quanto con estrema difficoltà si andrà incontro a sversamenti sul suolo di sostanze potenzialmente pericolose. Qualora accada uno sversamento, questo sarà di natura puntuale ed assolutamente contenuta, legato soprattutto alla fase iniziale dell'opera, durante il cantiere, proprio per la presenza in sito di numerose macchine operatrici, da cui potrebbe ingenerarsi il rischio. Ma, proprio per questo fatto, gli effetti previsti saranno di breve periodo e sostanzialmente mitigabili o reversibili nel breve periodo. Gli effetti, quindi, saranno esclusivamente a scala locale.

<b>Comp.</b>	<b>Impatto</b>	<b>Cantiere</b>	<b>Esercizio</b>	<b>Dismissione</b>
Acqua	Inquinamento	BP M RBT SL	BP M RBT SL	BP M RBT SL

## 5. Suolo e sottosuolo \_ Occupazione temporanea del suolo

La realizzazione della proposta di progetto prevede sia l'uso temporaneo che permanente di suolo, quando per permanente si intende l'uso ventennale in funzione dell'opera stessa.

Ovviamente le superfici occupate in modo temporaneo durante la fase di cantiere saranno maggiori delle fasi di esercizio oppure di dismissione, proprio per il fatto che l'approvvigionamento dei materiali, gli accantieramenti e le lavorazioni saranno suddivise in differenti fasi ed in diversi spazi del sito.

### 5.1. Descrizione degli impatti

#### *5.1.1. Fase di cantiere*

La fase di cantiere è il momento in cui, nel processo di costruzione dell'opera, si prevede la maggior occupazione temporanea del suolo, in quanto tutto il sito sarà percorso da vari mezzi, per la realizzazione dell'impianto termodinamico che per la realizzazione di recinzioni, nonché per l'impianto del rimboschimento compensativo.

I momenti temporali di accantieramento e di preparazione e sistemazione dell'area prevedono una importante occupazione di suolo che si prevede, però di mitigare, attraverso l'adattamento di una parte delle strutture esistenti ad uso uffici e foresteria con l'utilizzo dei servizi igienici esistenti, con l'ovvio apporto di bagni chimici e container ufficio e magazzino. La fase di tracciamento generale delle opere, nella quale si individuano in modo definitivo le aree di stoccaggio provvisorio delle rocce e terre da scavo sarà soggetta al transito di mezzi d'opera e di movimento terra, sebbene gli stessi saranno ridotti allo stretto necessario in modo da minimizzare gli effetti.

Per quanto attiene la realizzazione di tutte le canalizzazioni, e la predisposizione e realizzazione dei sottoservizi quali linee elettriche di alimentazione e adduzione, realizzazione del cavidotto interrato della stazione MT\AT al punto di connessione, nel complesso si stima di interrare circa 50 Km di cavidotti, quindi l'intera superficie del sito sarà interessata da scavi e ripristini.

La realizzazione di tutta la parte legata ai collettori solari comporta un lungo periodo di realizzazione che va dall'infissione dei piloni di supporto, agli scavi e ai ripristini attinenti eventuali fondazioni da produrre in opera con conseguente percorrenza di mezzi pesanti, deposito e stoccaggio dei materiali e realizzazione delle opere.

#### *5.1.2. Fase di esercizio*

Durante la fase di esercizio l'occupazione temporanea sarà dovuta soprattutto alla necessità di approvvigionare materiali o stoccare elementi atti alle eventuali attività di manutenzione ordinaria e straordinaria.

### 5.1.3. Fase di dismissione

La fase di dismissione prevede lo smontaggio e la demolizione delle opere realizzate, ergo ne consegue che si reitereranno molte delle fasi presenti in fase di cantiere sebbene con la consapevolezza che, durante la dismissione, le operazioni interverranno su superfici maggiori che nelle fasi precedenti.

Nel dettaglio si interverrà con la predisposizione di aree di stoccaggio temporaneo e l'accatastamento dei rifiuti, l'eliminazione di tutte le opere di fondazione e l'estrazione dei cavidotti interrati. Il sito sarà quindi interessato da un flusso di mezzi meccanici maggiore rispetto alla fase di esercizio.

## 5.2. Mitigazione

### 5.2.1. Fase di cantiere

Durante la fase di cantiere saranno ridotti al minimo gli spostamenti di terreno vegetale derivanti dallo sbancamento e dagli scavi, il terreno sarà quindi riutilizzato nell'ambito dell'area interessata per il ripristino e la sistemazione delle aree atte al rimboschimento. Il layout del cantiere sarà organizzato in modo tale da scongiurare sversamenti accidentali di sostanza inquinanti dai materiali e dai macchinari utilizzati.

### 5.2.2. Fase di esercizio

Nel progetto non sono state inserite superfici impermeabili, le strade e i piazzali saranno infatti semi-permeabili.

### 5.2.3. Fase di dismissione

Si interverrà riducendo al minimo le superfici utilizzate per lo stoccaggio, riutilizzando tutte le terre da escavo sul sito, lasciando l'area libera da qualunque elemento non contestuale in modo da rendere lo spazio di progetto di nuovo un sito atto agli usi agricoli.

## 5.3. Valutazione degli impatti

Dalle considerazioni effettuate si può affermare che l'occupazione temporanea di suolo esercita un impatto trascurabile in fase di esercizio e debolmente negativo nelle fasi di cantiere e di dismissione. È anche vero, però, che gli effetti prodotti sono tutti di breve periodo, in quanto facilmente mitigabili e reversibili in breve termine. In conclusione si può affermare che gli effetti di questo fattore avranno ricadute solo su scala strettamente locale.

Comp.	Impatto	Cantiere	Esercizio	Dismissione
Suolo e sottosuolo	Occupazione temporanea del suolo	BP M RBT SL	BP M RBT SL	BP M RBT SL

## 6. Suolo e sottosuolo \_ Consumo di suolo

Il consumo di suolo deve essere inteso come un fenomeno associato alla perdita di una risorsa a seguito dell'occupazione di superficie originariamente agricola, naturale o seminaturale. Il fenomeno si riferisce, quindi, a un incremento della copertura artificiale di terreno, legato alle dinamiche insediative. Un processo prevalentemente dovuto alla costruzione di nuovi edifici, capannoni e insediamenti, all'espansione delle città, alla densificazione o alla conversione di terreno entro un'area urbana, all'infrastrutturazione del territorio. Il concetto di consumo di suolo deve, quindi, essere definito come una variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) a una copertura artificiale del suolo (suolo consumato). L'impermeabilizzazione del suolo costituisce la forma più evidente di copertura artificiale. Le altre forme di copertura artificiale del suolo vanno dalla perdita totale della "risorsa suolo" attraverso l'asportazione per escavazione (comprese le attività estrattive a cielo aperto), alla perdita parziale, più o meno rimediabile, della funzionalità della risorsa a causa di fenomeni quali la contaminazione e la compattazione dovuti alla presenza di impianti industriali, infrastrutture, manufatti, depositi permanenti di materiale o passaggio di mezzi di trasporto (definizione da ISPRA).

Nel progetto oggetto di analisi non sono presenti evidenti occasioni di consumo di suolo, in quanto l'intero progetto può essere considerato come reversibile, fatte salve le aree in cui si realizzeranno le cabine, ma le superfici considerate, poste a confronto con l'intera area di progetto sono di ridottissima dimensione. Non ci sarà nemmeno impatto relativo all'alterazione della fertilità dei suoli e all'impermeabilizzazione, in quanto il sito non ha ora, e non può avere, alcun utilizzo agricolo, vista la sua collocazione.

### 6.1. Descrizione degli impatti

#### 6.1.1. Fase di cantiere

Gli impatti potenziali di maggior rilievo per la fertilità dei suoli sono principalmente riconducibili alla fase di cantiere ed, in particolare, alle attività di scavo e preparazione del terreno per la realizzazione delle fondazioni.

L'area di progetto attualmente è un pascolo naturale non lavorato, in cui il foraggio è garantito da essenze pabulari spontanee di scarso valore nutritivo. L'area non è dedicata a colture agricole perché non è adatta alle coltivazioni se non in limitatissime porzioni che non ne giustificano l'economicità, per le sue caratteristiche pedologiche e ambientali e ricadendo in Area SIN, le stesse sono vietate da un'ordinanza del comune di Portoscuso la n. 9 del 06.03.2014, che intima la non produzione agricola dell'area.

Considerando che molte delle superfici interessate dall'impianto sono costituite da roccia, la loro copertura con pannelli fotovoltaici diminuisce gli effetti degli agenti atmosferici responsabili dell'evoluzione pedogenetica delle stesse. La copertura delle superfici rocciose ne riduce l'erosione dovuta agli effetti diretti degli agenti atmosferici e alle escursioni termiche ecc. (IPLA – Regione Piemonte, 2017. "Monitoraggio degli effetti del fotovoltaico a terra sulla fertilità

del suolo e assistenza tecnica”), e quindi indirettamente l’evoluzione delle cenosi vegetali legata al miglioramento, seppur lento, della fertilità strutturale, chimica e organica dei suoli.

Nelle aree oggetto di intervento potrebbe essere necessaria una pulizia propedeutica dei terreni dalle graminacee e dalle piante selvatiche preesistenti.

L’adozione della soluzione a palo infisso senza fondazioni ridurrà praticamente a zero la necessità di livellamenti localizzati, necessari invece in caso di soluzioni a plinto.

Saranno necessari degli sbancamenti localizzati nelle sole aree previste per la posa delle cabine di campo BT/MT e per la realizzazione delle cabine di impianto.

Per comprendere quali siano i volumi di scavo, si allega alla presente il calcolo dei volumi di scavo presentato nella Relazione Tecnica Descrittiva.

<b>CALCOLO VOLUMI DI SCAVO</b>					
	<b>Lunghezza [m]</b>	<b>Larghezza [m]</b>	<b>Profondità [m]</b>	<b>N</b>	<b>m<sup>3</sup></b>
STRADE INTERNE	3500	4	0.4	1	5600
STRADA PERIMETRALE	16483	4	0.4	1	26372.8
CAVIDOTTI CC	23350	0.5	1	1	11675
CAVIDOTTI BT	18520	0.8	1	1	14816
CAVIDOTTI MT	8510	0.8	1.2	1	8169.6
FONDAZIONI CABINA DI CAMPO	21	3	0.8	3	151.2
FONDAZIONI CABINA DI IMPIANTO	5	3	0.8	1	12
<b>TOTALE SCAVI</b>					<b>66,797</b>

Nel quadro esposto si evince la produzione di 66.797 metri cubi escavati. Nel quadro non sono computati gli scavi per la trivellazione dei sostegni. I sostegni, complessivamente, devono sostenere 163.920 pannelli, il che conduce, vista la modalità costruttiva, alla realizzazione di 6 sostegni ogni 30 pannelli. Questo conduce agli effettivi 27.320 sostegni di cui il 20% è infisso sul terreno, quindi in assenza di scavo. I restanti, trivellati, sono in numero di 21.856.

I sostegni hanno diametro di 0.17 m e saranno infissi sino ad una profondità di 1,5 metri.

Sulla base di questi dati si può stimare, quindi, un volume di terre e rocce scavate pari a 496 metri cubi.

I volumi di reinterro sono invece calcolati sulla base della tabella che segue:

<b>CALCOLO VOLUMI DI REINTERRO</b>					
	<b>Lunghezza [m]</b>	<b>Larghezza [m]</b>	<b>Profondità [m]</b>	<b>N</b>	<b>m<sup>3</sup></b>
CAVIDOTTI CC	23350	0.5	0.5	1	5837.5
CAVIDOTTI BT	18520	0.8	0.5	1	7408
CAVIDOTTI MT	8510	0.8	0.6	1	4084.8
FONDAZIONI CABINA DI CAMPO	21	3	0.3	3	56.7
FONDAZIONI CABINA DI IMPIANTO	5	3	0.3	1	4.5
<b>TOTALE REINTERRI</b>					<b>17,392</b>

I volumi escavati saranno, qualora possibile ed in relazione alla presenza di eventuali contaminanti presenti, riusate in loco per la sistemazione delle piste realizzabili e per eventuali altre attività di ripristino dello stato dei luoghi. L’eventuale parte eccedente non utilizzata, invece, sarà conferita all’impianto di trattamento più vicino.

La verifica dell'assenza di contaminazione del suolo, essendo obbligatoria anche per il materiale allo stato naturale, sarà valutata prima dell'inizio dei lavori con riferimento all'allegato 5, tabella 1, del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. (concentrazione soglia di contaminazione nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee in relazione alla specifica destinazione d'uso dei siti). Qualora sarà confermata l'assenza di contaminazione, l'impiego avverrà senza alcun trattamento nel sito dove è effettuata l'attività di escavazione; se, invece, non dovesse essere confermata l'assenza di contaminazione, il materiale escavato sarà trasportato in impianto di trattamento autorizzato.

Per quanto riguarda i cavidotti di collegamento tra impianto ed RTN, il materiale scavato sarà riutilizzato per il riempimento degli scavi nel caso di scavo su terreno agricolo, previa verifica della assenza di contaminazioni.

Per eventuali brevi tratti di scavo su porzioni asfaltate si stima che solo il 50% del materiale possa essere considerato di tipo naturale, la restante parte sarà conferita ad idoneo impianto di trattamento, tuttavia si ipotizzano quantità di materiali bituminosi estremamente limitate.

#### *6.1.2. Fase di esercizio*

Non sono previsti in fase di esercizio impatti aggiuntivi a quelli dovuti alla realizzazione delle opere. Infatti l'impianto non necessita di continui approvvigionamenti né di particolari manutenzioni che richiedano continua fornitura di materiali, per cui non ci saranno né ulteriori occupazioni e movimentazioni di suolo né ci sarà particolare movimentazione di mezzi.

#### *6.1.3. Fase di dismissione*

Anche in fase di dismissione non sono previsti impatti aggiuntivi sul consumo di suolo. L'unica cosa è che avremo (come in fase di cantiere) una significativa movimentazioni di mezzi sul terreno, che richiederà qualche accorgimento per evitare di danneggiare il suolo compattandolo eccessivamente.

## **6.2. Mitigazione**

#### *6.2.1. Fase di cantiere*

Durante la fase di cantiere di un impianto fotovoltaico, è essenziale adottare una serie di misure atte a mitigare l'impatto sull'ambiente circostante e a garantire la preservazione della biodiversità locale. Poiché l'impianto fotovoltaico e le opere di collegamento e di altre strutture permanenti (cabine, recinzioni, viabilità, scavi per le linee di distribuzione interna ed esterna) non può prescindere dall'eliminazione degli alberi e/o arbusti laddove presenti, l'unica prescrizione che si dà è di evitare il più possibile il danneggiamento della vegetazione nelle sue parti ipogee ed epigee che perdurerà dopo l'installazione dell'impianto, e limitare i danni sugli endemismi e specie a rischio di estinzione di cui si è rilevata la presenza:

- *Cistus creticus* L. subsp. *eriocephalus* (Viv.) Greuter et Burdet (NT-Quasi minacciata)

- *Plagius flosculosus* (L.) Alavi et Heywood. (*Plagius flosculosus* (L.) (EN- Minacciata-B2ab(iii,v) E-endemica)

- *Helichrysum italicum* (Roth) G.Don subsp. *Microphyllum* (Willd.) Nyman (LC-a minor rischio)

- *Genista valsecchiae* Bruno & De Marco (LC-a minor rischio E-Endemica)

Particolare attenzione si avrà anche relativamente alla attività di eradicazione e taglio di alberi e arbusti e macchia che dovrà essere eseguita nel periodo non riproduttivo per l'avifauna (1 aprile -31 luglio).

Per favorire l'inserimento ambientale del parco fotovoltaico e ridurre gli impatti negativi sulla componente vegetale, sono previsti interventi specifici. In particolare, si prevede il ripristino e il miglioramento della copertura erbacea, qualora sia possibile, eliminata durante la fase di cantiere per necessità lavorative.

#### *6.2.2. Fase di esercizio*

Al fine di favorire la rapida ricolonizzazione delle aree libere dalle stringhe di pannelli fotovoltaici da parte delle comunità vegetali erbacee, è programmato un intervento per migliorare le caratteristiche del suolo. Questo intervento mira a rendere il suolo compatibile con l'insediamento di una copertura erbacea ed arbustiva nelle zone non occupate dalle apparecchiature dell'impianto e dalla viabilità.

A tal fine, si avrà cura di miscelare alla parte superiore (primi 30 cm dal piano di campagna) una quantità di compost originato dal compostaggio della frazione organica dei rifiuti domestici (RSU) pari a 30 t/ha o derivante da scarti di origine animale (SOA) in ragione di 20- 22 t/ha.

Il compost consentirà un generale miglioramento della struttura, della capacità di scambio cationico, del contenuto di sostanza organica e di elementi nutritivi del terreno, fondamentali per supportare adeguatamente la crescita delle piante, riducendo il rischio di fallanze e disseccamenti delle essenze che saranno impiantate.

Successivamente all'apporto di compost si procederà alla semina di un miscuglio di essenze erbacee leguminose autoriseminanti del genere *Trifolium* e *Medicago* spp con graminacee del genere *Lolium*.

Inoltre come ulteriore opera di mitigazione sarà prevista la realizzazione di una fascia tampone perimetrale plurispecifica. Lungo le fasce di rispetto e di confine delle aree interessate dal progetto dove sarà impiantata una fascia tampone costituita da specie arbustive ed arboree compatibili con la serie di vegetazione potenziale e nella quale troveranno posto anche gli arbusti della macchia mediterranea espianati perché non compatibili con il layout di progetto.

La fascia tampone avrà la funzione di mitigazione dell'impatto visivo del parco fotovoltaico e di mantenimento ed incremento dei servizi ecosistemici di regolazione e supporto forniti dall'area stessa.

Le specie arboree e arbustive di nuovo impianto saranno garantite secondo un piano di manutenzione della durata di due anni che prevedrà interventi di irrigazione di soccorso, sostituzione degli individui morti o deperienti e potatura di eventuali appendici necrotiche.

il periodo di manutenzione inizierà a decorrere dalla data di emissione del certificato di ultimazione dei lavori.

Escludendo le aree a Gariga sulle quali gli effetti dell’Impianto FV sono limitati per struttura della stessa, ma considerando che il numero degli alberi e arbusti di grosse dimensioni che saranno eliminati sono 218, e le aree macchia evoluta “medio-alta” che verranno eliminate proprio per le loro caratteristiche di altezza, occupano una superficie di circa 7 ettari, come misura di compensazione si individua il rimboschimento di un’area di estensione pari di oltre 6 ettari, su 6 aree con dimensioni variabili da un minimo di 0,4 ettari a un massimo di 1,7 ettari, con specie arboree e/o arbustive autoctone e adattate in base alla localizzazione dell’area da rimboschire.

Le aree individuate delimitate da tratto verde chiaro nella fig. seguente e sono prevalentemente libere caratterizzate dall’assenza di vegetazione arborea e arbustiva evoluta.

Laddove siano presenti alberi e arbusti sparsi, isolati o a piccoli gruppi, si dovrà in sede di impianto evitarne la rimozione.

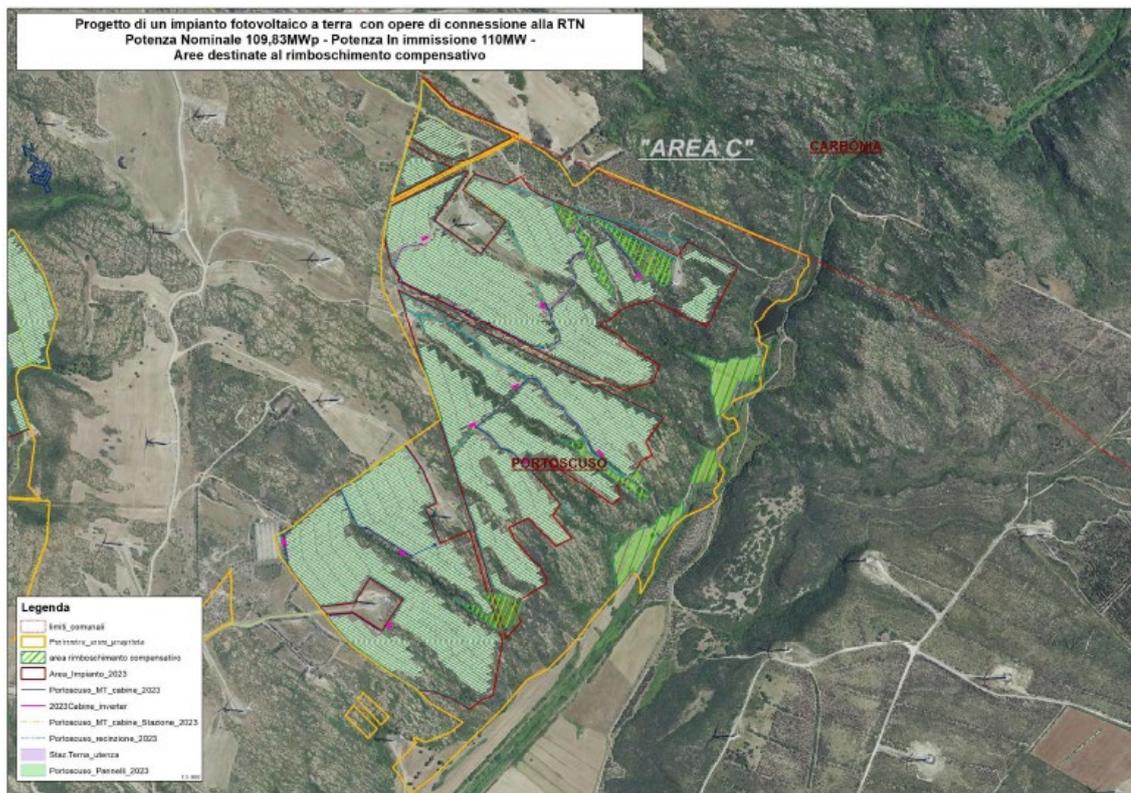


Figura 1\_Aree individuate per il rimboschimento compensativo

Le specie vegetali da utilizzare sono specie tipiche dell’associazione vegetazionale individuata nelle serie della Vegetazione che caratterizza il territorio dell’area di progetto, ovvero nella SA19 serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera (Galio scabri-Quercetum suberis).

### 6.2.3. Fase di dismissione

Il recupero ambientale e la ripresa dei suoli al termine del progetto energetico, necessitano di accorti interventi di smantellamento e ripristino della fertilità fisica e biologica delle aree interessate dagli impianti. Queste azioni di salvaguardia della ruralità saranno già state attuate prima dell'apertura del cantiere e saranno mantenute per tutta la durata del progetto energetico.

Gli smontaggi e le demolizioni dovranno avvenire operando sempre da strada o dalle superfici impermeabili dove possibile, e comunque sempre a terreno coperto ed in condizioni di scarsa umidità, per evitare compattamenti eccessivi.

Una volta smantellate le fondazioni sarà necessario ripristinare la copertura di suolo sull'area. Questo avverrà recuperando piccoli spessori di suolo dalle aree limitrofe, sempre interne all'azienda e dandogli di nuovo una copertura a prato permanente.

### 6.3. Valutazione degli impatti

Dalle considerazioni effettuate si può affermare che il consumo di suolo esercita un impatto negativo (seppur mitigato dalle misure previste) in tutte e tre le fasi di vita del progetto. Gli effetti prodotti sono tutti di lungo periodo, in quanto le opere hanno una vita utile di 25 anni, e sono mitigabili e reversibili solo a lungo termine, cioè eliminate le strutture e mantenuto il suolo attivo in tutto il periodo di vita dell'impianto. In conclusione è palese che gli effetti di questo fattore hanno ricadute solo su scala strettamente locale (ingombro fisico dei manufatti).

Comp.	Impatto	Cantiere	Esercizio	Dismissione
Suolo e sottosuolo	Consumo di suolo	BP M RLT SL	LP M RLT SL	BP M RLT SL

## 7. Flora \_ Riduzione habitat

Eccezion fatta per la vegetazione rada, la gariga, le aree di macchia mediterranea, in questo momento temporale la copertura vegetale è praticamente assente. Di seguito le diverse tipologie di vegetazione riscontrabili nelle diverse aree di installazione dell'impianto Fotovoltaico:

### **Zona A, posta sul lato nord-est della zona industriale di Portoscuso**

In questo settore, sono state riscontrate le seguenti tipologie ambientali:

1. aree con vegetazione rada;
2. gariga;

Le tipologie di ambienti riscontrate definiscono pertanto la zona A come un'area in cui risulta essere presente una copertura vegetale molto rada e bassa, autoctona

### **Zona B posta sul lato est della zona industriale di Portoscuso**

In questo settore, sono state riscontrate le seguenti tipologie ambientali:

1. aree con vegetazione rada;
2. gariga;
3. aree a pascolo naturale;

Nella Zona B le componenti della vegetazione naturale rada e a gariga sono rappresentative nella maggior parte della superficie del sito di indagine, mentre le attività umane sono rappresentate essenzialmente dal pascolo brado di bestiame (in prevalenza ovino).

### **Zona C posta sul lato sud-est della zona industriale di Portoscuso**

In questo settore, sono state riscontrate le seguenti tipologie ambientali:

1. aree con vegetazione rada;
2. gariga;
3. macchia mediterranea;
4. Parco eolico

Nella Zona C, la più grande del parco fotovoltaico, l'utilizzo del suolo è caratterizzato dalla forte presenza di aerogeneratori del preesistente parco eolico, in minor misura al pascolo del bestiame domestico; sono però assenti altre attività produttive industriali. L'area di progetto attualmente è un pascolo naturale non lavorato, in cui il foraggio è garantito da essenze pabulari spontanee di scarso valore nutritivo. L'area non è dedicata a colture agricole perché non è adatta alle coltivazioni se non in limitatissime porzioni che non ne giustificano l'economicità, per le sue caratteristiche pedologiche e ambientali e ricadendo in Area SIN, le stesse sono vietate da un'ordinanza del comune di Portoscuso la n. 9 del 06.03.2014, che intima la non produzione agricola dell'area.

In base all'analisi delle foto aeree e dei rilievi si sono riscontrate, oltre alle garighe, delle aree a Macchia Evoluta, su cui insiste l'impianto.

Nell'area di impianto la serie n.19 nella sua formazione matura (serie climatofila) è scarsamente rappresentata nell'area A, ma presente nell'area B e prevalente in quella C, avendo come limite le vaste aree di rocciosità compatta affiorante effusiva acida (rioliti), sono presenti comunque come formazioni arbustive sostitutive e compatte quelle a prevalenza di Erica e Corbezzolo riferibili all'associazione Erico arboreae-Arbutetum unedonis, la cui

evoluzione in assenza di disturbo o particolari condizioni edafiche porterebbe ad una evoluzione verso formazioni a bosco.

Nei solchi più ampi tra le rocce si sviluppa la macchia compatta a *Myrtus-Lentiscetus* (Mirto e Lentisco) con cisti, lavanda e rosmarino, che precede la serie “edafoxerofila” che nel suo maggiore sviluppo è rappresentata dalla boscaglia a Olivastro dell’*Asparagus acutifolii-Oleetum sylvestris* nella quale la specie dominante *Olea europea* var. *Sylvestris* si associa a *Pistacia lentiscus* (Lentisco), *Ramnhus alaternus* (Alaterno), *Calicotoma villosa* (calicotome), *Calicotome spinosa* L. (*Ginestra spinosa*) e *Asparagus acutifolius* (Asparago) insieme a numerose specie erbacee.

L’area di impianto nelle zone in cui il substrato è prevalentemente roccioso ospita una vegetazione rada a “Gariga” e che solo nei meccanismi successionali molto lenti legati alla naturale disgregazione ed erosione della roccia madre potrà evolversi verso cenosi più complesse. Nelle vallecole tra le rocce e nelle aree di deposito in cui c’è presenza di suolo si sviluppano e si situano cenosi naturali vegetali più evolute con fisionomia prevalentemente a macchia medio-alta.

## 7.1. Descrizione degli impatti

### 7.1.1. Fase di cantiere

Il disturbo o impatto sulla vegetazione in tali aree, in cui l’evoluzione risulta lenta e localizzata, determinato dall’allestimento dell’impianto FV, indica che l’unica soluzione per un “recupero ambientale” risiede nella messa a dimora in nuove aree delle specie che possano ripristinare e/o accelerare le condizioni per un’evoluzione della componente vegetazionale.

L’area non ha una più vocazione agricola, le scarse attività agricole sono relegate nelle zone a minor pendenza e su superfici esigue in cui i terreni sono più evoluti e profondi (depositi pleistocenici), non interessati dalla rocciosità affiorante e sui quali la macchia riesce a raggiungere copertura e dimensioni maggiori, per la presenza di una maggior quantità di suolo.

In generale nell’ultimo trentennio le aree agricole del comune hanno subito un sensibile calo e abbandono a causa sia della crisi del settore agricolo che al riconoscimento del territorio come “Zona ad alto rischio ambientale”. Infatti tutto il territorio agricolo comunale, infatti rientra tra i Siti di Interesse Nazionale (SIN) per il suo inquinamento, pertanto l’agricoltura, eccetto per il pascolo libero, è severamente vietata.

Le colture arboree sono costituite esclusivamente da vigneti, oliveti e piccoli frutteti familiari. Se si escludono piccole estensioni di seminativi sparsi a “macchia di leopardo” nelle zone di collina, le aree coltivate interessano quasi tutta la pianura di Rio Flumentepido, esterna comunque all’area di impianto, interessata da impianti artificiali di specie forestali.

### 7.1.2. Descrizione degli impatti in fase di esercizio sulla vegetazione naturale

#### 7.1.1 Valutazione degli impatti sulla vegetazione naturale

##### 7.1.1.1 Analisi

L'analisi dell'impatto si è basata sulle seguenti considerazioni di carattere legislativo e ambientale applicate alla situazione territoriale ed ecologica:

1. partendo dalla definizione di Bosco e/o formazioni vegetali ad esso assimilabili, come riportato in art.4 della L.R. n° 8 del 27/04/2016 (Legge Forestale della Sardegna) e sue modifiche apportate dalle L.R. n°11 dell' 11/01/2019 (Legge di semplificazione 2018) e n° 16 del 29 giugno 2016 (Modifiche ed integrazioni alla legge regionale 27 aprile 2016, n. 8 -Legge Forestale della Sardegna), derivanti da recepimento e armonizzazione della L.R. n°8 con Decreto Legge n° 34 del 3 aprile ovvero Testo Unico in Materia di Foreste e Filiere Forestali (T.U.F.F.), si è proceduto all'individuazione nell'area attraverso studio cartografico basato sulla carta del suolo della Regione Sardegna del 2008, Carta della vegetazione, analisi delle foto aeree più recenti, immagini satellitari e rilievi in campo di tutte le aree definibili come non bosco, bosco o aree ad esso assimilabili.

2. considerando inoltre la particolare condizione del sito, si sono presi in considerazione non solo gli elementi arborei isolati o meno ma anche gli arbusti di grosse dimensioni, che hanno un'elevata valenza ecologica in un'area molto inquinata;

3. considerando la particolare situazione edafica e pedologica si sono prese in considerazione anche le superfici di macchia evoluta che hanno raggiunto il loro stadio maturo, che non prevede nel breve e medio periodo un'evoluzione verso superfici boscate con prevalenza di specie arboree, e proprio per questo con elevata valenza.

In generale tali formazioni, sono di carattere agro-forestale, pertanto, l'analisi dell'impatto, in congruità con quanto riportato in "Allegato alla Delib.G.R. n. 11/21 del 11.3.2020 Modifica della deliberazione della Giunta del 2.10.2018 n. 48/26 concernente la "Disciplina sulla realizzazione del rimboschimento compensativo e sul versamento di adeguate cauzioni a garanzia. L.R. 27 aprile 2016, n. 8, art. 21, comma 5", si è basata sulla stima e conteggio degli individui arborei soggetti a taglio, e di quelli potenzialmente danneggiabili (principio di massima precauzione), durante l'esecuzione delle opere.

Considerando anche il grado di regressione delle cenosi vegetali, o di stabilità delle stesse, si è presa in considerazione anche l'estensione della Macchia in termini di occupazione superficiale.

#### 7.1.1.2 Risultati

I risultati riportati in tabella XXXX mostrano che gli individui arborei e/o arbustivi di grosse dimensioni oggetto di eliminazione sono in totale 218, mentre la macchia evoluta con copertura densa impattata dall'eliminazione per l'occupazione superficiale dell'impianto è pari a circa 7 ha e si localizza prevalentemente nell'Area C di impianto.

Tab. 1\_ Sintesi dell'analisi di impatto dell'impianto su vegetazione naturale arborea e arbustiva

Area Impianto	Elementi di impianto oggetto di analisi	Totale n° alberi e arbusti di grosse dimensioni	Superficie a macchia evoluta (Mq)	Superficie a macchia evoluta (Ha)
AREA A	Aree di installazione pannelli fotovoltaici, Cabine elettriche di campo (mq-44 cadauna) , Elementi lineari: viabilità Interna e perimetrale, (L.4 m), recinzione affiancata, Elementi lineari: Recinzioni libere	30	0	0
AREA B	Aree di installazione pannelli fotovoltaici, Cabine elettriche di campo (mq-44 cadauna) , Elementi lineari: viabilità Interna e perimetrale, (L.4 m), recinzione affiancata, Elementi lineari: Recinzioni libere	23	7170	0,717
AREA C	Aree di installazione pannelli fotovoltaici, Cabine elettriche di campo (mq-44 cadauna) , Elementi lineari: viabilità Interna e perimetrale, (L.4 m), recinzione affiancata, Elementi lineari: Recinzioni libere	165	63261	6,3261
	Aree interessate dal passaggio da opere di connessione (CMT) esterne tra Area A e B dell'impianto	0	0	0
	Aree interessate dal passaggio da opere di connessione (CMT) esterne tra Area B e C dell'impianto	0	0	0
	Aree interessate dal passaggio da opere di connessione (CMT) esterne con Stazione di Utenza di Gonnese	0	0	0
	<b>TOTALE</b>	<b>218</b>	<b>70431</b>	<b>7,0431</b>

### 7.1.3. Descrizione degli impatti in fase di esercizio sulla vegetazione naturale

Come già enunciato l'area di progetto attualmente è un pascolo naturale non lavorato, in cui il foraggio è garantito da essenze spontanee di scarso valore nutritivo. L'area non è dedicata a colture agricole perché non è adatta alle coltivazioni se non in limitatissime porzioni che non ne giustificano l'economicità, per le sue caratteristiche pedologiche e ambientali (Cap.6), e perché, ricadendo in Area SIN, le stesse sono vietate da un'ordinanza del comune di Portoscuso la n. 9 del 06.03.2014, che intima la non produzione agricola dell'area in oggetto. Pertanto l'esecuzione dell'analisi di impatto non presenta elementi che ne giustifichino l'esecuzione.

### 7.1.4. Fase di dismissione

In fase di dismissione le criticità saranno le medesime presenti in fase di cantiere, ovvero la presenza dei mezzi meccanici che saranno impiegati per l'approntamento delle aree di progetto, per il trasporto in sito dei moduli fotovoltaici e per l'installazione e la successiva dismissione degli stessi.

Considerando la durata di queste fasi, l'area interessata e la tipologia delle attività previste, si ritiene che questo tipo di impatto sia di breve termine e di estensione locale.

## 7.2. Mitigazione

### 7.2.1. Vegetazione naturale

#### 7.3.1.1 Taglio ed estirpazione della vegetazione naturale

Poiché l'impianto fotovoltaico e le opere di collegamento e di altre strutture permanenti (cabine, recinzioni, viabilità, scavi per le linee di distribuzione interna ed esterna) non può prescindere dall'eliminazione degli alberi e/o arbusti laddove presenti, l'unica prescrizione che si da è di evitare il più possibile il danneggiamento della vegetazione nelle sue parti ipogee ed

epigee che perdurerà dopo l'installazione dell'impianto, e limitare i danni sugli endemismi e specie a rischio di estinzione di cui si è rilevata la presenza:

- *Cistus creticus* L. subsp. *eriocephalus* (Viv.) Greuter et Burdet (NT-Quasi minacciata)
- *Plagius flosculosus* (L.) Alavi et Heywood. (*Plagius flosculosus* (L.) (EN- Minacciata-B2ab(iii,v) E-endemica)
- *Helichrysum italicum* (Roth) G.Don subsp. *Microphyllum* (Willd.) Nyman (LC-a minor rischio)
- *Genista valsecchiae* Bruno & De Marco (LC-a minor rischio E-Endemica)

Particolare attenzione si avrà anche relativamente alla attività di eradicazione e taglio di alberi e arbusti e macchia che dovrà essere eseguita nel periodo non riproduttivo per l'avifauna (1 aprile -31 luglio).

Gli interventi di mitigazione da realizzare al fine di favorire l'inserimento ambientale del parco fotovoltaico e ridurre gli impatti negativi generati sulla componente vegetale sono indicati di seguito. Ripristino, ove possibile, e miglioramento della copertura erbacea eliminata durante la fase di cantiere per esigenze lavorative.

Al fine di favorire una veloce ricolonizzazione delle aree libere dalle stringhe di pannelli fotovoltaici da parte delle comunità vegetali erbacee è previsto un intervento di miglioramento delle caratteristiche del suolo al fine di renderlo compatibile con l'insediamento di una copertura erbacea ed arbustiva nelle aree non occupate dalle apparecchiature dell'impianto e dalla viabilità.

A tal fine, si avrà cura di miscelare alla parte superiore (primi 30 cm dal piano di campagna) una quantità di compost originato dal compostaggio della frazione organica dei rifiuti domestici (RSU) pari a 30 t/ha o derivante da scarti di origine animale (SOA) in ragione di 20- 22 t/ha.

Il compost consentirà un generale miglioramento della struttura, della capacità di scambio cationico, del contenuto di sostanza organica e di elementi nutritivi del terreno, fondamentali per supportare adeguatamente la crescita delle piante, riducendo il rischio di fallanze e disseccamenti delle essenze che saranno impiantate.

Successivamente all'apporto di compost si procederà alla semina di un miscuglio di essenze erbacee leguminose autoriseminanti del genere *Trifolium* e *Medicago* spp con graminacee del genere *Lolium*.

Inoltre come ulteriore opera di mitigazione sarà prevista la Realizzazione di una fascia tampone perimetrale plurispecifica. Lungo le fasce di rispetto e di confine delle aree interessate dal progetto dove sarà impiantata una fascia tampone costituita da specie arbustive ed arboree compatibili con la serie di vegetazione potenziale e nella quale troveranno posto anche gli arbusti della macchia mediterranea espantati perché non compatibili con il layout di progetto.

La fascia tampone avrà la funzione di mitigazione dell'impatto visivo del parco fotovoltaico e di mantenimento ed incremento dei servizi ecosistemici di regolazione e supporto forniti dall'area stessa.

Le specie arboree ed arbustive di nuovo impianto saranno garantite secondo un piano di manutenzione della durata di due anni che prevederà interventi di irrigazione di soccorso, sostituzione degli individui morti o deperienti e potatura di eventuali appendici necrotiche. il

periodo di manutenzione inizierà a decorrere dalla data di emissione del certificato di ultimazione dei lavori.

### 7.3. Valutazione degli impatti

Gli impatti previsti sono debolmente negativi, sebbene di lungo periodo, proprio perché l'uso degli spazi per un ventennio comporta una certa percentuale di occupazione ed impermeabilizzazione del suolo ma, proprio per la durata temporale definita dell'impianto, lo stesso sito si può ripristinare totalmente, conseguentemente l'opera è mitigabile durante la sua vita utile grazie anche all'impianto dell'area rimboschita e facilmente reversibile, seppure nel lungo periodo, dopo la fase di dismissione. In sostanza gli effetti prodotti saranno esclusivamente locali.

<b>Comp.</b>	<b>Impatto</b>	<b>Cantiere</b>	<b>Esercizio</b>	<b>Dismissione</b>
Flora	Riduzione habitat	LP NM RLT SL	LP NM RLT SL	LP NM RLT SL

## 9. Fauna

Sulla base di quanto esposto in rapporto al profilo faunistico che caratterizza il sito di intervento, le potenziali tipologie di impatto e le possibili proposte di mitigazione, in funzione delle specie faunistiche riscontrate e di quelle potenziali, sono valutate in relazione alle attività previste nella fase di cantiere e in quella di esercizio. Lo schema seguente riporta in sintesi gli aspetti legati ai fattori d'impatto e ai principali effetti negativi che potenzialmente ne derivano.

Tra i possibili impatti negativi a carico delle specie faunistiche si devono considerare:

- abbattimenti (mortalità) di individui;
- allontanamento della fauna;
- perdita di habitat riproduttivi o di alimentazione;
- frammentazione degli habitat;
- insularizzazione degli habitat;
- effetti barriera;

### 9.1. Stima dell'impatto per interferenza con aree d'interesse naturalistico

Dal punto di vista dell'interesse conservazionistico, riconosciuto con la presenza di aree oggetto di particolare tutela, si è potuto constatare che l'area d'indagine è esterna a ogni tipologia di zona tutelata secondo la normativa vigente europea, nazionale e regionale. Al contrario all'esterno dell'area d'indagine sono state individuate diverse zone oggetto di salvaguardia; tuttavia le specie che ne hanno determinato l'istituzione, considerata l'ubicazione e le distanze, non interagiscono negativamente con la fase di realizzazione e di esercizio dell'opera.

### 9.2. Impatti in fase di cantiere

Le azioni di cantiere sul territorio interessano una superficie di oltre 100 ettari e la tempistica dei lavori prevista è comunque contenuta, indicativamente, così come riportato da cronoprogramma, i diversi interventi sono distribuiti nell'arco di due anni.

Le modalità d'intervento previste in questa fase comprendono l'impiego di mezzi speciali, personale addetto, occupazione temporanea di aree per lo stoccaggio di sterili conseguenti le operazioni di scavo e dei materiali da impiegare per l'installazione dell'impianto solare.

#### 9.2.1. Anfibi

In tabella sono riportati degli impatti a carico delle specie di anfibi segnalate nell'area a seguito della predisposizione dell'impianto; in relazione alle caratteristiche ambientali delle superfici d'intervento proposte ed alle esigenze ecologiche delle specie di erpetofauna indicate, si ritiene che l'unico impatto potenziale negativo, sia la perdita di habitat. Si rileva che le aree d'intervento possono ritenersi di medio bassa idoneità limitatamente alla specie rospo smeraldino che, per ragioni trofiche, può frequentare anche habitat al di fuori delle zone umide come gli ambienti agricoli e/o a pascolo; tuttavia l'entità della superficie occupate e la diponibilità della medesima tipologia ambientale nelle aree circostanti, fanno ritenere basso il

valore di tale impatto negativo. La specie di cui sopra inoltre rientra, sotto il profilo dello status conservazionistico, nella categoria delle specie a basso livello di preoccupazione.

Tab. 2\_Quadro riassuntivo degli impatti ipotizzati sulla componente faunistica Anfibi

INTERVENTI				
IMPATTI	campo solare	cavidotto	viabilità	recinzione
abbattimenti				
allontanamento				
perdita di habitat	LP NM RLT SL			
frammentazione				
insularizzazione				
effetti barriera				
bioaccumulo				

### 9.2.2. Rettili

Come riportato in tabella 3 gli impatti attesi a carico della componente faunistica dei rettili riguardano essenzialmente gli abbattimenti, l'allontanamento e la perdita di habitat; nell'ambito delle attuali aree d'intervento si presuppone la presenza certa di specie come la lucertola campestre, mentre è probabile quella del biacco, del gongilo e della luscengola. Gli interventi di predisposizione dell'area per l'installazione dei collettori solari potranno causare la mortalità di alcuni individui delle specie di cui sopra, va peraltro considerata l'elevata mobilità di tali specie, che garantisce alle stesse l'allontanamento con facilità, in relazione alla percezione del pericolo determinata dalla presenza del personale addetto e dagli automezzi impiegati durante le fasi cantiere. Per tutte le altre specie si escludono impatti negativi diretti o indiretti in relazione alla scarsa idoneità di tali habitat per la diffusione delle stesse.

I potenziali impatti negativi attesi sulla componente faunistica in oggetto riportati in tabella, considerata l'entità dell'area di intervento nella fase di cantiere e la durata della stessa, non si ritengono di intensità tale da compromettere lo stato di conservazione sia a livello regionale o locale dell'erpetofauna in esame oltre a non interessare specie di rilevante interesse conservazionistico.

Tab. 3\_Quadro riassuntivo degli impatti ipotizzati sulla componente faunistica Rettili.

INTERVENTI				
IMPATTI	campo solare	cavidotto	viabilità	recinzione
abbattimenti	BP M IRR SL	BP M IRR SL		
allontanamento	BP NM RBT SL	BP NM RBT SL		
perdita di habitat	BP NM RLT SL	BP NM RBT SL		
frammentazione				
insularizzazione				
effetti barriera				
bioaccumulo				

### 9.2.3. Uccelli

In relazione alle aree oggetto di intervento si prevedono abbattimenti/mortalità per alcune delle specie di uccelli riscontrate o potenzialmente presenti che abitualmente svolgono le attività di nidificazione direttamente sul terreno o in prossimità di esso; per altre specie di avifauna riportate nella tabella XX si ritiene invece che la capacità di rapida mobilità delle stesse escluda il rischio di mortalità. A seguito di quanto sopra esposto si ritiene necessario quale misura mitigativa l'esclusione degli interventi di cantiere durante il periodo compreso tra la seconda metà di aprile e la fine di giugno.

Le aree d'intervento previste durante le fasi di cantiere e quelle a esse attigue interessano superfici a potenziale idoneità per alcune delle specie riportate in tabella XX; in ragione di ciò le azioni previste nella fase di cantiere possono causare certamente l'allontanamento di specie avifaunistiche presenti negli habitat di cui sopra. Tale impatto si ritiene comunque momentaneo e reversibile a seguito della temporaneità degli interventi, inoltre alcune delle specie indicate mostrano una discreta tolleranza alla presenza dell'uomo come spesso testimonia la loro diffusione soprattutto in ambiti agricoli e/o rurali. Come per il punto precedente si ritiene, al fine di mitigare il più possibile gli effetti di questo impatto potenziale negativo, opportuno una calendarizzazione degli interventi che preveda l'esclusione degli interventi di cantiere tra la seconda metà di aprile e la fine di giugno almeno per quanto riguarda le tipologie d'intervento che interessano prevalentemente le prime fasi di predisposizione delle superfici; il periodo sopra indicato di fatto esclude che possa verificarsi un allontanamento delle specie, pertanto un disturbo diretto, durante il periodo di maggiore attività riproduttiva dell'avifauna.

Infine le superfici interessate dagli interventi in fase di cantiere interessano habitat riproduttivi e/o di foraggiamento per specie quali la Quaglia, la Tottavilla e il Beccamoschino, Cardellino, Strillozzo, Storno nero, Cornacchia Grigia, Poiana, Gheppio, Civetta, Barbagianni. Tuttavia si evidenzia che il computo complessivo delle superfici sottratte durante la fase di cantiere, rappresentano una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica e nell'area vasta; la temporaneità degli interventi previsti nella fase di cantiere e l'entità delle superfici oggetto di intervento, non costituiscono un valore critico di perdita dell'habitat per specie che godono di uno stato di conservazione ritenuto favorevole sia a livello nazionale che europeo.

Tab. 4\_Quadro riassuntivo degli impatti ipotizzati sulla componente faunistica Uccelli

INTERVENTI				
IMPATTI	campo solare	cavidotto	viabilità	recinzione
abbattimenti	BP M IRR SL			
allontanamento	BP M RBT SL			
perdita di habitat	BP M RBT SL			
frammentazione				
insularizzazione				
effetti barriera				

#### 9.2.4. Mammiferi

Come nel caso della componente avifaunistica, anche per le specie di mammiferi certe e/o potenzialmente presenti nell'area in esame non si ipotizzano impatti negativi di criticità rilevante; la natura degli interventi e la localizzazione degli stessi in termini di habitat e soprattutto di estensione, escludono che possano verificarsi impatti significativi in merito a insularizzazione, perdita di habitat, frammentazione ed effetti barriera.

In merito al potenziale rischio di abbattimenti/mortalità per le specie di mammiferi riscontrate o potenzialmente presenti non si prevedono impatti di livello critico in quanto la capacità di rapida mobilità piuttosto che i ritmi di attività maggiormente notturni delle stesse, fanno sì che il rischio di mortalità sia molto basso pressoché nullo.

Le aree d'intervento previste durante le fasi di cantiere interessano superfici a potenziale idoneità per tutte le specie indicate; le azioni previste nella fase di cantiere possono causare certamente l'allontanamento di individui soprattutto per quanto riguarda ad esempio la Lepre sarda ed il Coniglio selvatico. Generalmente però i lagomorfi frequentano le tipologie ambientali come quelle oggetto d'intervento durante le ore notturne il che determina un'entità dell'impatto di allontanamento/fuga ritenuta di bassa intensità.

Le zone interessate dagli interventi in fase di cantiere non interessano habitat riproduttivi ma unicamente idonei all'attività trofica delle specie di mammiferi indicate in tabella 3; tuttavia si evidenzia che il computo complessivo delle superfici sottratte durante la fase di cantiere, rappresentano una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica; la temporaneità degli interventi previsti e l'entità delle superfici oggetto di intervento, non rappresentano un valore critico di perdita dell'habitat per specie che godono di uno stato di conservazione ritenuto favorevole sia a livello nazionale che europeo ad eccezione della Lepre sarda che a livello regionale è una specie, che pur essendo di interesse venatorio, negli ultimi anni ha mostrato una discontinuità in termini di diffusione e di successo riproduttivo.

Tab. 5\_Quadro riassuntivo degli impatti ipotizzati sulla componente faunistica Mammiferi.

IMPATTI	INTERVENTI			
	campo solare	cavidotto	viabilità	recinzione
abbattimenti	BP M IRR SL			
allontanamento	BP M RBT SL	BP M RBP SL	BP M RBP SL	BP M RBP SL
perdita di habitat	LP M RBT SL			
frammentazione				
insularizzazione				
effetti barriera				

### 9.3. Impatti fase di esercizio

Considerata la natura e gli obiettivi dell'intervento proposto, la fase di esercizio non si ritiene possa essere fonte d'impatti negativi a danno della fauna selvatica così come proposti nei precedenti paragrafi nella fase di cantiere; sulla base delle caratteristiche di operatività dell'impianto solare, si ritiene che questo non comporti un'interazione diretta o indiretta a carico delle specie faunistiche eccetto l'occupazione permanente di tutte le strutture previste come da progetto che sottraggono habitat riproduttivo/alimentazione ma in estensione ritenuta non critica per le popolazioni locali delle specie individuate.

#### 9.3.1. Anfibi

**ABBATTIMENTI/MORTALITÀ DI INDIVIDUI** – In relazione alle modalità operative dell'opera proposta non si prevedono abbattimenti/mortalità per le specie ritenute potenzialmente presenti; le attività di produzione di energia solare non comporteranno nessuna interazione diretta con la classe degli anfibi.

**AZIONI DI MITIGAZIONE PROPOSTE PER IL CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI** – a seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative

**EFFICIENZA DELLE MISURE MITIGATIVE PROPOSTE** – nessuna perché non proposte.

**STIMA DELL'IMPATTO DA ALLONTANAMENTO DELLE SPECIE** – le attività quotidiane previste all'interno dell'area adibita a produzione di energia solare, vedi quadro di riferimento progettuale, non determineranno impatti significativi sulla presenza del rospo smeraldino e su quelle della raganella tirrenica; la maggior parte delle superfici adiacenti ai filari del campo solare saranno adibite al recupero dell'attività agricola mantenendo sostanzialmente le condizioni di potenziale medio/bassa idoneità per specie come il rospo smeraldino, mentre per quanto riguarda la raganella tirrenica non si prevedono interazioni con i corpi d'acqua.

**AZIONI DI MITIGAZIONE PROPOSTE PER IL CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI** – a seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative

**EFFICIENZA DELLE MISURE MITIGATIVE PROPOSTE** – nessuna in quanto non proposte.

**STIMA DELL'IMPATTO A SEGUITO DELLA PERDITA DI HABITAT RIPRODUTTIVO O DI FORAGGIAMENTO**

Le superfici occupate stabilmente dalle opere in progetto non interessano habitat riproduttivi, ma di utilizzo trofico eventualmente solo per il Rospo smeraldino; tuttavia si evidenzia che il computo complessivo delle superfici sottratte in maniera permanente rappresentano una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo all'attività di foraggiamento rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica. In sostanza si ritiene che l'entità delle superfici oggetto di intervento non rappresentino un valore critico di perdita dell'habitat, quest'ultimo già di per se ritenuto a bassa idoneità, per una specie che inoltre è inclusa in una categoria conservazionistica ritenuta favorevole sia a livello nazionale che europeo.

**AZIONI DI MITIGAZIONE PROPOSTE PER IL CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI** – a seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative

**EFFICIENZA DELLE MISURE MITIGATIVE PROPOSTE** – nessuna in quanto non proposte.

**STIMA DELL'IMPATTO A SEGUITO DELLA FRAMMENTAZIONE DELL' HABITAT** – in relazione alle modalità operative dell'opera proposta ed alle superfici occupate permanentemente, si ritiene che non possano verificarsi fenomeni di frammentazione dell'habitat, idoneo potenzialmente per il solo Rospo smeraldino, ciò in ragione del fatto che si tratterà di un intervento particolarmente circoscritto e che andrà ad occupare una tipologia ambientale la cui diffusione nell'area vasta risulta essere comune e continua come evidenziato nelle cartografie tematiche precedenti.

**AZIONI DI MITIGAZIONE PROPOSTE PER IL CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI** – a seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative

**EFFICIENZA DELLE MISURE MITIGATIVE PROPOSTE** – nessuna in quanto non proposte.

**STIMA DELL'IMPATTO A SEGUITO DELL'INSULARIZZAZIONE DELL' HABITAT** – in relazione alle modalità operative dell'opera proposta ed alle superfici oggetto di occupazione permanentemente, si ritiene che non possano verificarsi fenomeni di insularizzazione dell'habitat, idoneo potenzialmente per il solo Rospo smeraldino, ciò in ragione del fatto che si tratterà di un intervento particolarmente circoscritto che per ubicazione e tipologia realizzativi non determinerà alcun isolamento di habitat per gli anfibi.

**AZIONI DI MITIGAZIONE PROPOSTE PER IL CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI** – a seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative

**EFFICIENZA DELLE MISURE MITIGATIVE PROPOSTE** – nessuna in quanto non proposte.

**STIMA DELL'IMPATTO A SEGUITO DELL'EFFETTO BARRIERA** – in relazione alle modalità operative dell'opera proposta e delle superfici occupate permanentemente, si ritiene che non possano verificarsi fenomeni di effetto barriera che possano impedire lo spostamento degli anfibi sul territorio; la realizzazione di una recinzione perimetrale prevede infatti un franco dal suolo pari a 15 cm che consentirà il passaggio delle specie.

**AZIONI DI MITIGAZIONE PROPOSTE PER IL CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI** – a seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative

**EFFICIENZA DELLE MISURE MITIGATIVE PROPOSTE** – nessuna in quanto non proposte.

### *9.3.2. Rettili*

**ABBATTIMENTI/MORTALITÀ DI INDIVIDUI** – In relazione alle modalità operative dell'opera proposta non si prevedono abbattimenti/mortalità per tutte le specie di rettili finora indicate.

**AZIONI DI MITIGAZIONE PROPOSTE PER IL CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI** – a seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative

**EFFICIENZA DELLE MISURE MITIGATIVE PROPOSTE** – nessuna in quanto non proposte.

**STIMA DELL'IMPATTO DA ALLONTANAMENTO DELLE SPECIE** – le attività quotidiane previste all'interno dell'area adibita a produzione di energia solare consisteranno nella presenza del personale addetto che si occuperà della manutenzione ordinaria e straordinaria; tuttavia si ritiene che non possano esserci effetti significativi a lungo termine nelle aree adiacenti in quanto le specie sinora indicate mostrano una evidente tolleranza alla presenza dell'uomo come anche ad alcune sorgenti di rumore che caratterizzano le aree agricole/rurali in cui è possibile riscontrare la presenza diffusa delle specie di rettili indicate. Il funzionamento delle tecnologie adottate per la produzione di energia solare secondo gli schemi riportati nel quadro di

riferimento progettuale, si ritiene che non possano avere un effetto diretto su individui di specie appartenenti alla classe dei rettili.

AZIONI DI MITIGAZIONE PROPOSTE PER IL CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI – a seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative

EFFICIENZA DELLE MISURE MITIGATIVE PROPOSTE – nessuna in quanto non proposte.

***STIMA DELL'IMPATTO A SEGUITO DELLA PERDITA DI HABITAT RIPRODUTTIVO O DI FORAGGIAMENTO***

Le superfici occupate stabilmente dalle opere in progetto non interessano habitat riproduttivi, ma di utilizzo prevalentemente trofico per il biacco, la lucertola tirrenica, la luscengola e il gongilo; tuttavia si evidenzia che il computo complessivo delle superfici sottratte in maniera permanente, 40 Ha circa, rappresentano una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo all'attività di foraggiamento rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica. In sostanza si ritiene che l'entità delle superfici oggetto di intervento non rappresentino un valore critico di perdita dell'habitat per specie la cui diffusione in Sardegna è ritenuta comune che inoltre risultano essere incluse in categorie conservazionistiche ritenute favorevoli sia a livello nazionale che europeo.

AZIONI DI MITIGAZIONE PROPOSTE PER IL CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI – a seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative

EFFICIENZA DELLE MISURE MITIGATIVE PROPOSTE – nessuna in quanto non proposte.

***STIMA DELL'IMPATTO A SEGUITO DELLA FRAMMENTAZIONE DELL' HABITAT*** – in relazione alle modalità operative dell'opera proposta ed alle superfici occupate permanentemente, si ritiene che non possano verificarsi fenomeni di frammentazione degli habitat idonei alle specie di rettili ciò in ragione del fatto che si tratterà di un intervento particolarmente circoscritto e che andrà ad occupare una tipologia ambientale la cui diffusione nell'area vasta risulta essere comune e continua come evidenziato nelle cartografie tematiche precedenti.

AZIONI DI MITIGAZIONE PROPOSTE PER IL CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI – a seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative

EFFICIENZA DELLE MISURE MITIGATIVE PROPOSTE – nessuna in quanto non proposte.

***STIMA DELL'IMPATTO A SEGUITO DELL'INSULARIZZAZIONE DELL' HABITAT*** – in relazione alle modalità operative dell'opera proposta ed alle superfici oggetto di occupazione permanentemente, si ritiene che non possano verificarsi fenomeni di insularizzazione degli habitat idonei alle specie di rettili ciò in ragione del fatto che si tratterà di un intervento particolarmente circoscritto che per ubicazione e tipologia realizzativi non determinerà alcun isolamento di habitat per gli anfibi.

AZIONI DI MITIGAZIONE PROPOSTE PER IL CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI – a seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative

EFFICIENZA DELLE MISURE MITIGATIVE PROPOSTE – nessuna in quanto non proposte.

***STIMA DELL'IMPATTO A SEGUITO DELL'EFFETTO BARRIERA*** – in relazione alle modalità operative dell'opera proposta e delle superfici occupate permanentemente, si ritiene che non possano verificarsi fenomeni di effetto barriera che possano impedire e/o limitare lo spostamento dei rettili sul territorio.

AZIONI DI MITIGAZIONE PROPOSTE PER IL CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI – a seguito di

quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative

EFFICIENZA DELLE MISURE MITIGATIVE PROPOSTE – nessuna in quanto non proposte.

### 9.3.3. Uccelli

**ABBATTIMENTI/MORTALITÀ DI INDIVIDUI** – Attualmente, nell’ambito degli impianti fotovoltaici (FV), sono stati riscontrati casi di mortalità per collisione con i pannelli fotovoltaici se orientati verticalmente o se riflettono la luce; l’entità degli eventi di abbattimento sono ancora poco conosciuti in quanto limitati a pochi studi peraltro realizzati in grandi impianti fotovoltaici in California e Nevada dove è stata stimata una mortalità media annua di 2,49 uccelli per MW all’anno. Un altro fattore che incide sulla mortalità degli uccelli a seguito della realizzazione degli impianti fotovoltaici sono le collisioni con le linee di trasmissione e la folgorazione con le linee di distribuzione; tuttavia, nel caso del progetto in esame, si evidenzia che tale impatto è da considerare assente poiché è stato proposto come soluzione progettuale l’interramento totale di tutte le linee di BT e MT.

AZIONI DI MITIGAZIONE PROPOSTE PER IL CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI – A seguito di quanto sopra esposto, potrebbe essere opportuno prevedere una fase di monitoraggio per i primi tre anni di esercizio dell’opera al fine di accertare se si verificano casi di mortalità conseguenti gli impatti da collisione con i moduli fotovoltaici della tipologia specifica adottata nell’impianto, ed attuare eventuali misure mitigative in funzione delle specie coinvolte e all’entità dei valori di abbattimento.

EFFICIENZA DELLE MISURE MITIGATIVE PROPOSTE – alta.

**STIMA DELL’IMPATTO DA ALLONTANAMENTO DELLE SPECIE** – il primo periodo di avvio delle attività condotte all’interno dell’impianto determinerà certamente un aumento della presenza di personale addetto che possono causare l’allontanamento dell’avifauna.

Tale impatto è comunque ritenuto di valore basso in considerazione del fatto che la zona, destinata ad attività produttiva agricolo-zootecnica ed industriale, è già di per se condizionata da emissioni rumorose legate alle attività di cui sopra e dalla presenza dell’uomo.

AZIONI DI MITIGAZIONE PROPOSTE PER IL CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI – a seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative

EFFICIENZA DELLE MISURE MITIGATIVE PROPOSTE – nessuna in quanto non proposte.

**STIMA DELL’IMPATTO A SEGUITO DELLA PERDITA DI HABITAT RIPRODUTTIVO O DI FORAGGIAMENTO**

Alla luce delle considerazioni già espresse per la fase di cantiere in rapporto alle superfici sottratte in modo permanente, l’impatto in esame è da ritenersi scarsamente significativo. Durante le fasi produzione energetica non sono previste ulteriori perdite di suolo anzi vi sarà il ripristino dello stesso ad eccezione delle ridottissime superfici occupate dai pali di sostegno. Per ragioni di gestione dell’impianto le superfici libere saranno in parte occupate da elementi arbustivi della macchia mediterranea.

Nell’ambito delle misure mitigative in favore dell’avifauna, potrebbero essere selezionati preliminarmente alcuni settori al fine di facilitare l’eventuale presenza di specie che svolgono il ciclo riproduttivo al suolo, compatibilmente con le esigenze di gestione della produzione

energetica e di sicurezza dell'impianto. A tal proposito sarebbe opportuno, ove possibile, gestire le formazioni vegetali erbacee lasciando che queste raggiungano anche altezze di 30-40 cm.

AZIONI DI MITIGAZIONE PROPOSTE PER IL CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI – a seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

EFFICIENZA DELLE MISURE MITIGATIVE PROPOSTE – nessuna in quanto non proposte.

**STIMA DELL'IMPATTO A SEGUITO DELLA FRAMMENTAZIONE DELL' HABITAT** – in relazione alle tipologie di intervento previste per la fase di cantiere si ritiene che non possano verificarsi fenomeni di frammentazione dell'habitat, ciò in ragione del fatto che si tratterà di un intervento circoscritto e di ridotte dimensioni in termini di superficie.

AZIONI DI MITIGAZIONE PROPOSTE PER IL CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI – a seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative

EFFICIENZA DELLE MISURE MITIGATIVE PROPOSTE – nessuna in quanto non proposte.

**STIMA DELL'IMPATTO A SEGUITO DELL'INSULARIZZAZIONE DELL' HABITAT** – in relazione alle tipologie di intervento previste per la fase di cantiere si ritiene che non possano verificarsi fenomeni di insularizzazione di habitat poiché si tratterà di un intervento circoscritto e di ridotte dimensioni in termini di superficie tale da non generare isolamento di ambienti idonei all'avifauna.

AZIONI DI MITIGAZIONE PROPOSTE PER IL CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI – a seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative

EFFICIENZA DELLE MISURE MITIGATIVE PROPOSTE – nessuna in quanto non proposte.

**STIMA DELL'IMPATTO A SEGUITO DELL'EFFETTO BARRIERA** – non si evidenziano nelle attività previste nella fase di esercizio interventi o modalità operative che possano favorire l'effetto barriera nei confronti delle specie avifaunistiche indicate;

AZIONI DI MITIGAZIONE PROPOSTE PER IL CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI – a seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative

EFFICIENZA DELLE MISURE MITIGATIVE PROPOSTE – nessuna in quanto non proposte.

#### *1.1.1. Mammiferi*

**ABBATTIMENTI/MORTALITÀ DI INDIVIDUI** – In relazione alle modalità operative dell'opera proposta non si prevedono abbattimenti/mortalità per le specie di mammiferi ritenute potenzialmente presenti nelle aree adiacenti.

AZIONI DI MITIGAZIONE PROPOSTE PER IL CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI – a seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative

EFFICIENZA DELLE MISURE MITIGATIVE PROPOSTE – nessuna in quanto non proposte.

**STIMA DELL'IMPATTO DA ALLONTANAMENTO DELLE SPECIE** – la presenza di personale addetto alle normali procedure di gestione ordinaria dell'impianto solare, potrebbero essere causa di allontanamento delle specie di mammiferi dalle aree adiacenti; tuttavia, in relazione ai ritmi di attività maggiormente notturni e crepuscolari delle specie indicate, che di fatto non coincidono con le fasce orarie in cui la gestione dell'impianto risulta intensamente operativa, si ritiene che l'allontanamento/fuga delle specie di mammiferi possa ritenersi un impatto di lieve entità o pressoché nullo anche in relazione ai comportamenti di tolleranza che spesso le specie di mammiferi indicate mostrano nei confronti della presenza dell'uomo in ambienti agricoli.

AZIONI DI MITIGAZIONE PROPOSTE PER IL CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI – a seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

EFFICIENZA DELLE MISURE MITIGATIVE PROPOSTE – nessuna in quanto non proposte.

***STIMA DELL'IMPATTO A SEGUITO DELLA PERDITA DI HABITAT RIPRODUTTIVO O DI FORAGGIAMENTO***

Le superfici occupate stabilmente dalle opere in progetto non interessano habitat riproduttivi, ma di utilizzo trofico per tutte le specie riportate in tabella 5; tuttavia si evidenzia che il computo complessivo delle superfici sottratte in maniera permanente, 40 Ha circa, rappresentano una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo all'attività di foraggiamento rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica e nell'area vasta. In sostanza si ritiene che l'entità delle superfici oggetto d'intervento non rappresentino un valore critico di perdita dell'habitat per le specie indicate che inoltre rientrano in categorie conservazionistiche ritenute non a rischio sia a livello nazionale che europeo e risultano essere comuni anche a livello regionale ad eccezione della Lepre sarda.

AZIONI DI MITIGAZIONE PROPOSTE PER IL CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI – a seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

EFFICIENZA DELLE MISURE MITIGATIVE PROPOSTE – nessuna in quanto non proposte.

***STIMA DELL'IMPATTO A SEGUITO DELLA FRAMMENTAZIONE DELL' HABITAT*** – in relazione alle modalità operative dell'opera proposta e delle superfici occupate permanentemente, si ritiene che non possano verificarsi fenomeni di frammentazione dell'habitat, ciò in ragione del fatto che si tratterà di interventi particolarmente circoscritti e di limitata estensione in un contesto in cui la tipologia ambientale oggetto di occupazione risulta essere comunemente diffusa nell'area vasta.

AZIONI DI MITIGAZIONE PROPOSTE PER IL CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI – a seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative

EFFICIENZA DELLE MISURE MITIGATIVE PROPOSTE – nessuna in quanto non proposte.

***STIMA DELL'IMPATTO A SEGUITO DELL'INSULARIZZAZIONE DELL' HABITAT*** – in relazione alle modalità operative dell'opera proposta e delle superfici occupate permanentemente, si ritiene che non possano verificarsi fenomeni di insularizzazione dell'habitat, ciò in ragione del fatto che si tratterà di interventi particolarmente circoscritti che non determinano l'isolamento di habitat idonei ai mammiferi.

AZIONI DI MITIGAZIONE PROPOSTE PER IL CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI – a seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative

EFFICIENZA DELLE MISURE MITIGATIVE PROPOSTE – nessuna in quanto non proposte.

***STIMA DELL'IMPATTO A SEGUITO DELL'EFFETTO BARRIERA*** – in relazione alle modalità operative dell'opera proposta e delle superfici occupate permanentemente, si ritiene che non possano verificarsi fenomeni di effetto barriera che possano impedire o limitare lo spostamento dei mammiferi sul territorio; tra gli interventi accessori si dovrà prevedere la realizzazione di una recinzione perimetrale con un'altezza dal suolo pari a 15 cm per favorire il passaggio della fauna.

AZIONI DI MITIGAZIONE PROPOSTE PER IL CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI – L'altezza della recinzione dal suolo sarà pari a 20-30 cm affinché si possa agevolare il passaggio di specie di mammiferi di piccola e media taglia.

EFFICIENZA DELLE MISURE MITIGATIVE PROPOSTE – medio-alta.

**STIMA DELL'IMPATTO A SEGUITO DI INQUINAMENTO LUMINOSO** – l'impiego di fonti luminose artificiali determina una certa mortalità sulla componente invertebrata, quali gli insetti, conseguente la temperatura superficiale che raggiungono le lampade impiegate per l'illuminazione, o per l'attrazione che la presenza abbondante di insetti esercita su predatori notturni come i chiroteri; alcune di questi ultimi inoltre risultano essere sensibili alla presenza di luce artificiale o al contrario risultare particolarmente visibili a predatori notturni.

AZIONI DI MITIGAZIONE PROPOSTE PER IL CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI – a seguito di quanto sopra esposto qualora fosse previsto l'impiego di sorgenti luminose artificiali in aree nell'area di pertinenza della discarica, si ritiene necessario indicare delle misure mitigative quali:

- Impiego della luce artificiale solo dove strettamente necessaria
- Ridurre al minimo la durata e l'intensità luminosa
- Utilizzare lampade schermate chiuse
- Impedire fughe di luce oltre l'orizzontale
- Impiegare lampade con temperatura superficiale inferiore ai 60°
- Limitazione del cono di luce all'oggetto da illuminare, di preferenza illuminazione dall'alto

EFFICIENZA DELLE MISURE MITIGATIVE PROPOSTE – media-alta.

### 1.1.2. Valutazione degli impatti in fase di esercizio

Nella tabella 5 sinottica seguente sono riportati gli impatti presi in considerazione nella fase di esercizio per ognuna delle componenti faunistiche sulla base di quanto sinora argomentato; i giudizi riportati in tabella tengono conto delle misure mitigative eventualmente proposte per ognuno degli impatti analizzati. Il simbolo asterisco (\*) indica che l'entità dell'impatto ipotizzato necessita comunque di successivi accertamenti sul campo al fine di proporre misure mitigative adeguate.

Tab. 6\_ Quadro riassuntivo degli impatti ipotizzati sulla componente faunistica in fase di esercizio

TIPOLOGIA IMPATTO	COMPONENTE FAUNISTICA			
	Anfibi	Rettili	Mammiferi	Uccelli
Mortalità/Abbattimenti				LP M IRR SL *
Allontanamento			LP NM RBT SL	LP M RBT SL
Perdita habitat riproduttivo e/o di alimentazione	LP M RBT SL	LP M RBT SL	LP M RBT SL	LP M RBT SL
Frammentazione dell'habitat				
Insularizzazione dell'habitat				
Effetto barriera				
Inquinamento luminoso			LP M RBT SL	

## 1.2. Valutazione riassuntiva degli impatti

Sulla base di quanto sinora esposto possiamo riassumere gli impatti, sulle varie componenti faunistiche. Questa descrizione, considerata la metodologia generale, necessita necessariamente di qualche semplificazione, anche per non moltiplicare e sovrapporre impatti che in sostanza sono gli stessi. In questo senso va per esempio considerato l'allontanamento dal campo solare e la sottrazione permanente di habitat. Considerate però le dimensioni generali dell'area ed anche quelle specifiche del lotto questa sottrazione non comporterà effetti significativi per nessuna delle specie faunistiche considerate. Peraltro la maggior parte di esse, terminato il cantiere potrà riutilizzare le superfici del campo solare, chiaramente con qualche disturbo antropico (probabilmente comunque inferiore a quelli dovuti ad un utilizzo agricolo dell'area) e pertanto in maniera più saltuaria che non permanente. Anche gli eventuali abbattimenti discussi prima restano molto limitati per la maggior parte delle specie. In ogni caso durante l'esercizio non sono previsti impatti significativi per le varietà faunistiche descritte. Si prevede comunque il monitoraggio e lo studio sul campo degli effetti sull'avifauna.

Nella tabella generale fra gli impatti descritti si riporterà il più significativo, per dare conto del peggior effetto possibile sulla componente. Gli impatti derivanti dalla dismissione, non direttamente descritti in relazione vengono equiparati agli impatti descritti in fase di cantiere.

Tab. 7\_Quadro riassuntivo degli impatti ipotizzati sulla componente faunistica

Comp.	Impatto	Cantiere	Esercizio	Dismissione
Fauna	Mortalità/Abbattimenti	BP M IRR SL	LP NM IRR SL (*)	BP M IRR SL
	Allontanamento	BP NM RLT SL	LP M RBT SL	BP NM RLT SL
	Perdita habitat riproduttivo e/o di alimentazione	BP NM RLT SL	LP M RBT SL	BP NM RLT SL
	Inquinamento luminoso		LP M RBT SL	

## 2. Atmosfera\_ Qualità dell'aria

Con la Direttiva 1996/62/EC e la successiva 199/30/EC l'Unione Europea ha definito la base legislativa per la valutazione e la gestione della qualità dell'aria negli Stati Membri.

Le due direttive sono state recepite in Italia rispettivamente con il D. Lgs. 351/99 e il D.M. 261/2002.

Questo strumento di pianificazione si prefigge l'obiettivo di mappare le sorgenti regionali di emissioni in atmosfera e di effettuare una valutazione della qualità dell'aria. In questo modo il Piano si prefigge di individuare le aree potenzialmente critiche per la salute umana.

Nel contempo, individua le possibili misure da attuare ai fini del miglioramento della qualità dell'atmosfera per conseguire il raggiungimento degli obiettivi definiti nel D. Lgs. 351/99.

La proposta progettuale andrebbe ad inserirsi in una zona in cui sarebbero necessarie ulteriori campagne di monitoraggio, anche se in particolare il progetto in questione non va ad incidere sulla qualità dell'aria.

La proposta progettuale inserendosi nell'ampio discorso della produzione di energie alternative si manifesta come un aspetto fortemente favorevole per il raggiungimento degli obiettivi del Piano e il miglioramento generale della qualità dell'aria. Infatti l'impianto in esercizio permetterà di risparmiare una grande quantità di emissioni rispetto alle metodologie classiche di produzione energetica, così come calcolato nel quadro ambientale.

L'opera in progetto è in coerenza con quanto disposto dal Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria.

### 2.1. Descrizione degli impatti

#### *2.1.1. Fase di cantiere*

In fase di cantiere possono presentarsi alcune condizioni critiche correlate alle emissioni di polveri o ad altri aerodispersi, che potranno provenire dal transito dei mezzi pesanti lungo le eventuali piste di cantiere, dallo scarico puntuale dei materiali in sito e durante le fasi di scavo per la realizzazione delle fondazioni.

Altri inquinanti aerodispersi sono dovuti ai gas di scarico dei mezzi in cantiere, gas che comunque non incideranno in modo significativo sulla qualità dell'aria, peraltro già interessata da scarichi dovuti al traffico della SP2, che porta all'area industriale di Portovesme.

#### *2.1.2. Fase di esercizio*

Durante la fase di esercizio non si individuano particolari impatti sulla qualità dell'aria, in quanto non sussistono fonti di emissione.

#### *2.1.3. Fase di dismissione*

Anche in fase di dismissione possono presentarsi alcune condizioni critiche correlate alle emissioni di polveri o ad altri aerodispersi, che potranno provenire dal transito dei mezzi pesanti.

## 2.2. Mitigazione

### 2.2.1. Fase di cantiere

Per evitare durante il trasporto le emissioni diffuse e puntuali di polveri derivanti dalla movimentazione dei materiali da costruzione e dai mezzi di cantiere oltre che dall'esercizio di impianti fissi, si ritiene necessario adottare i seguenti accorgimenti:

- prevedere un sistema di ricopertura dei cassoni con teloni;
- prevedere l'umidificazione dei depositi temporanei di inerti e delle vie di transito da e per il cantiere.
- bagnatura dei materiali in fase di stesa;
- bagnatura delle piste in fase di transito dei mezzi;
- D.P.I. – Eventuali mascherine per operatori e operai in presenza di forti brezze.
- In fase di creazione della miscela acqua – sabbia – cemento, il cemento in sacchetti dovrà essere versato con cura direttamente nel mescolatore con contatto diretto del sacchetto aperto e acqua.

### 2.2.2. Fase di esercizio

Come detto, durante la fase di esercizio non si individuano particolari impatti sulla qualità dell'aria, per cui non saranno previste misure di mitigazione.

### 2.2.3. Fase di dismissione

Si richiama quanto descritto nella fase di cantiere.

## 2.3. Valutazione degli impatti

Complessivamente gli impatti sono debolmente negativi o in fase di cantiere e in fase di dismissione, mentre durante la fase di esercizio si ravvisa anzi un impatto debolmente positivo per la qualità dell'ambiente, in quanto non si hanno particolari produzioni di anidride carbonica e la riduzione di copertura vegetale dovuta alla presenza dei pannelli, verrà recuperata tramite le azioni di rimboschimento compensativo. La nuova energia prodotta sarà pulita, per cui si potrà ridurre (su scala vasta) l'apporto di inquinanti in atmosfera oggi rilasciati da fonti che utilizzano combustibili fossili per la produzione di elettricità.

Per quanto attiene le fasi di cantiere e di dismissione, sono sostanzialmente impatti di breve periodo semplicemente mitigabili con procedure organizzative adeguate, reversibili in brevissimo tempo e producenti effetti esclusivamente a scala locale.

Comp.	Impatto	Cantiere	Esercizio	Dismissione
Atmosfera	Qualità dell'aria	BP M RBT SL	LP SV	BP M RBT SL

### 3. Atmosfera\_ Effetti microclimatici

Uno dei possibili impatti indagati riguarda gli eventuali effetti microclimatici che potrebbe avere la realizzazione del campo solare.

In seguito all'installazione dell'impianto fotovoltaico alcuni dei parametri che caratterizzano il Flusso solare incidente e meccanismi di trasporto-diffusione in atmosfera risulteranno alterati rispetto alla situazione attuale in cui l'uso del suolo è essenzialmente di tipo spontaneo (gariga) o agricolo (seminativo). Questi saranno in particolare l'albedo e la rugosità del suolo, che modificheranno a loro volta i flussi di energia sensibile e latente.

#### 3.1. Descrizione degli impatti

##### 3.1.1. Fase di cantiere

In fase di cantiere non avremo rilevanti alterazioni microclimatiche. Avremo rispetto ad ora una emissione di calore da parte delle macchine operatrici ma questo, senza alcuna conseguenza sul microclima locale. Vero che globalmente è l'utilizzo di combustibili fossili che altera il clima, ma se valutiamo il contributo dovuto alle macchine operanti in cantiere in questo momento rispetto all'effetto globale, questo è senz'altro trascurabilissimo. Durante la realizzazione delle opere inizieranno ad introdursi variazioni alla copertura del terreno, ma finché l'impianto non entrerà in esercizio tutta l'energia incidente sarà restituita in ambiente, per cui l'effetto locale sarà approssimabile a quello di un pascolo arborato.

##### 3.1.2. Fase di esercizio

Alcuni studi hanno dimostrato che l'installazione di un impianto fotovoltaico comporta effetti di differenziazione del microclima all'interno dell'area dell'impianto. Armstrong A., Ostle N.K. e Whitaker J. (2016)<sup>1</sup> hanno misurato una variazione del microclima tra le aree al di sotto dei moduli fotovoltaici e le aree tra le stringhe dei moduli fotovoltaici. Lo studio, condotto su un impianto fotovoltaico (Westmill Solar Park) del Regno Unito, dibatte le differenze introdotte nell'ambiente dalla presenza dell'impianto. L'area, come una parte della nostra, era inizialmente coltivata a seminativo. Lo studio, portato avanti per un intero anno, ha mostrato come durante i mesi caldi, nel ciclo diurno, il terreno sotto i moduli fotovoltaici, ombreggiato, risulti più fresco, con una differenza media giornaliera di -5,2 °C. L'effetto di schermatura dal sole però si inverte durante il ciclo notturno, quando i pannelli, riscaldati durante il giorno, rilasciano calore. Pertanto sono state registrate temperature minime più alte (fino a +2,4°C) e massime più fredde (fino a -6°C). Queste tendenze opposte, tuttavia, non portano a significative differenze nella temperatura media giornaliera dell'aria. Durante i mesi più freddi è stata rilevata una temperatura del terreno 1,7°C (media diurna) più fredda al di sotto dei moduli fotovoltaici, così come la temperatura dell'aria (fino a 2,5°C in meno) durante il giorno ma non durante la notte.

---

<sup>1</sup> Solar park microclimate and vegetation management effects on grassland carbon cycling, Environmental Research Letter, Volume 11, Numero 7, 2016

In definitiva mostra chiaramente una variazione climatica stagionale tra le aree sotto i pannelli e le aree tra i pannelli.

Tuttavia lo stesso studio mostra come le variazioni di temperatura siano estremamente locali e confinate all'interno dell'area dell'impianto senza avere alcuna influenza sul clima dell'area vasta.

Infatti basta anche un minimo vento di 0.5 m/s (1,8 Km/h) per ricambiare l'aria completamente nella regione utilizzata per l'installazione del campo fotovoltaico nel giro di poco più di 30 minuti. Prendendo come riferimento due stazioni meteo abbastanza vicine, e correggendo i record tenendo conto della differenza di altitudine fra quella stazione e Portoscuso secondo lo standard International Standard Atmosphere, e il cambiamento relativo presente nella MERRA-2 satellite-era reanalysis fra i due luoghi, si possono stimare i dati per Portoscuso.

Il valore stimato a Portoscuso viene calcolato come la media ponderata del contributo individuale di ciascuna stazione, con pesi proporzionali all'inverso della distanza fra Portoscuso e una data stazione.

Le stazioni che contribuiscono a questa ricostruzione sono:

- Decimomannu Military Airfield (LIED, 55%, 53 km, est, -1 m cambiamento di altitudine)
- Capo Frasca (LIEF, 45%, 61 km, nord, 61 m cambiamento di altitudine)

La ventosità durante l'anno è pertanto così descritta:

gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	
Velocità del vento (km/h)	20.9	21.0	20.0	19.2	16.9	15.7	15.6	15.1	16.3	17.9	20.4	21.2

Fig. X\_Media delle velocità del vento.

L'area di impianto presenta caratteristiche di ventosità apprezzabili durante tutto l'anno, sia nei mesi freddi sia nei mesi caldi. Il vento produce effetti di "miscelazione" di aria più calda ed aria più fredda soprattutto se queste afferiscono ad aree contigue, mitigando di fatto le differenze di temperatura.

La maggiore radianza dei pannelli rispetto a quella del terreno ad uso agricolo implica temperature più basse nelle notti stellate, quindi maggior condensa sugli specchi che poi ricade sul terreno. Questo comporta che una quota maggiore del bilancio radiativo si trasformi in calore latente a scapito del calore sensibile. In definitiva ciò, insieme alle acque di lavaggio dei pannelli, va ad aumentare la disponibilità idrica della vegetazione sottostante.

In definitiva possiamo concludere che gli effetti delle variazioni di temperatura dell'aria tra aree al di sotto dei moduli e quelle al di sopra o tra i moduli, è un effetto che ha conseguenze che restano comunque confinate nell'area di impianto, non ha effetti territoriali più estesi, non ha effetti sulle attività e sulla salute dell'uomo. L'impatto è pertanto ridotto ed assolutamente reversibile a fine vita utile dell'impianto.

### 3.1.3. Fase di dismissione

Non dissimilmente dalla fase di installazione anche nella fase di dismissione, ad impianti spenti, avremo via via l'eliminazione dei pannelli, per cui la superficie sarà restituita alla copertura attuale, ed avremo piccole interferenze dovute all'utilizzo di mezzi meccanici. Ad impianti fermi, tutta l'energia viene rimessa in ambiente direttamente in loco, analogamente ad un pascolo arborato. La differenza consiste nel maggior riscaldamento delle strutture metalliche ed alla restituzione del calore nelle ore notturne.

## 3.2. Mitigazione

### 3.2.1. Fase di cantiere, di esercizio e di dismissione

Per questo tipo di effetti non si ravvisa l'esigenza di particolari opere di mitigazione. La geometria dell'impianto di generazione risulta di per sé un fattore importante nell'attenuazione dell'impatto sia sul microclima che sull'ecosistema in generale. Infatti l'altezza di 2,5 m da terra dei riflettori e la copertura solo parziale del terreno comportano un aumento della rugosità del suolo rispetto ad un uso di tipo orticolo. Tale rugosità può essere assimilata a quella di un pascolo alberato a ceduo rado di medio fusto con una leggera inibizione del vento che rende possibile un ampio rimescolamento seppure con venti minimi.

## 3.3. Valutazione degli impatti

Complessivamente gli impatti sono essenzialmente nulli in tutte le fasi. Abbiamo sì una piccola variazione microclimatica in fase di esercizio ma in maniera del tutto locale e senza che questa abbia conseguenze essenzialmente valutabili come negative o positive. Queste variazioni perdureranno per tutta la vita utile dell'impianto e alla sua dismissione sono perfettamente reversibili.

Per quanto attiene le fasi di cantiere e di dismissione, sono sostanzialmente impatti di breve periodo semplicemente mitigabili con procedure organizzative adeguate, reversibili in brevissimo tempo e producenti effetti esclusivamente a scala locale.

Comp.	Impatto	Cantiere	Esercizio	Dismissione
Atmosfera	Effetti microclimatici	BP NM RBT SL	LP M RBT SL	BP NM RBT SL

## 4. Atmosfera \_ Effetti climatici a scala vasta

Il progetto proposto si inserisce in un quadro generale, dal livello internazionale a quello regionale, sempre più volto a raggiungere l'indipendenza energetica dalle fonti fossili e dunque volto a favorire la produzione da fonti rinnovabili. La produzione energetica da fonte solare configura infatti numerosi benefici di carattere socio-economico ed ambientale, misurabili, sotto il profilo più strettamente attinente alla qualità ecosistemica complessiva e della salute pubblica, in termini di esternalità negative evitate attribuibili alla produzione energetica da fonte fossile.

### 4.1. Descrizione degli impatti

#### 4.1.1. Fase di cantiere

In fase di cantiere non avremo alterazioni climatiche. Avremo rispetto ad ora una emissione di calore da parte delle macchine operatrici ma questo, senza alcuna conseguenza sul clima a scala vasta. Vero che globalmente è l'utilizzo di combustibili fossili che altera il clima, ma se valutiamo il contributo dovuto alle macchine operanti in cantiere in questo momento rispetto all'effetto globale, questo è senz'altro trascurabilissimo.

#### 4.1.2. Fase di esercizio

L'effetto principale dell'impianto è quello di produrre energia elettrica senza produrre CO<sub>2</sub>. Considerato che questa verrà senz'altro utilizzata, significa una reale diminuzione dell'impatto che l'utilizzo di quella energia, altrimenti prodotta da fonti fossili, avrebbe provocato.

Per quantificare la reale positività dell'impatto esistono dei fattori di conversione che permettono di produrre un dato certo circa le emissioni evitate.

Il livello delle emissioni dipende dal combustibile e dalla tecnologia di combustione e controllo dei fumi. I valori delle principali emissioni associate alla generazione del parco termoelettrico nazionale sono le seguenti (fonte ENEA):

- 0,531 Kg CO<sub>2</sub>/kWh
- 0,0014 Kg SO<sub>2</sub>/kWh
- 0,0019 Kg NO<sub>x</sub>/kWh

Il progetto potrà consentire di evitare l'emissione in atmosfera di circa 85.700 t di CO<sub>2</sub> all'anno, 67 t di SO<sub>2</sub> e 77 t di NO<sub>x</sub>. Cioè, in 25 anni di vita utile dell'impianto, con una centrale tradizionale avremmo in atmosfera 1,713 milioni di t di CO<sub>2</sub>, 1.685 t di SO<sub>2</sub> e 1.929 t di NO<sub>x</sub>. Tutte sostanze che incidono negativamente sia sulla salute dell'uomo che dell'ambiente in generale.

In particolare l'impianto consentirà di evitare/importare combustibili fossili per fini di generazione termoelettrica; per quantificare tale risparmio energetico si ipotizza che la produzione termoelettrica nazionale sia caratterizzata dal parametro  $0,22 \times 10^{-3} \text{Tep/kWh}$  (Tep = Tonnellate equivalenti di petrolio) (fonte Autorità dell'Energia Elettrica ed il Gas), quindi 1 Tep = 4545,45 kWh per i consumi elettrici. Stante la produzione attesa pari a circa 180.775 MWh/anno l'impianto determinerà un risparmio di energia fossile di 39,77 Tep/anno.

#### 4.1.3. Fase di dismissione

Vale quanto segnalato per la fase di cantiere.

## 4.2. Mitigazione

#### 4.2.1. Fase di cantiere, di esercizio e di dismissione

Per questo tipo di effetti non si ravvisa l'esigenza di particolari opere di mitigazione. Per mitigare l'effetto sulla copertura vegetale si è deciso di introdurre misure di rimboscimento compensativo e di miglioramento della fertilità del suolo. Tali misure aiuteranno ad abbattere la CO2 prodotta.

## 4.3. Valutazione degli impatti

Complessivamente gli impatti sono essenzialmente positivi in tutte le fasi. Globalmente si tratta di un contributo ancora poco efficace, ma è un passo importante da fare per puntare ad una direzione che possa preservare il clima e dunque il pianeta intero. Queste variazioni perdureranno per tutta la vita utile dell'impianto e alla sua dismissione sono perfettamente reversibili.

Per quanto attiene le fasi di cantiere e di dismissione, avremo sostanzialmente impatti di breve periodo mitigati grazie all'impianto delle opere compensative, reversibili in brevissimo tempo e producenti effetti esclusivamente a scala locale.

Comp.	Impatto	Cantiere	Esercizio	Dismissione
Atmosfera	Effetti climatici a scala vasta	BP M RBT SL	LP NM RBT SV	BP M RBT SL

## 5. Rifiuti \_ Rifiuti solidi

I rifiuti prodotti saranno differenziati e ritirati da ditte autorizzate che si occuperanno sia del ritiro, sia dello smaltimento. Il gestore dell'impianto si dovrà accertare che le ditte che effettuano la gestione dei rifiuti (trasporto-smaltimento-recupero) siano in possesso delle regolari autorizzazioni ai sensi della parte IV del D.Lgs 152/2006 e s.m.i..

La componente rifiuti, non presentando particolari problematiche e criticità, non avrà delle speciali azioni di mitigazione, se non le consuete buone pratiche di gestione nella separazione e nel conferimento delle diverse tipologie di rifiuti agli appositi centri autorizzati. Questo sicuramente porterà ad una attenzione particolare nel separare in maniera appropriata i rifiuti nelle rispettive categorie merceologiche e nelle diverse fasi progettuali ed evitare che questi possano disperdersi nell'ambiente.

### 5.1. Descrizione degli impatti

#### 5.1.1. Fase di cantiere

I rifiuti di cantiere saranno ubicati possibilmente nelle aree destinate ai parcheggi in quanto facilmente raggiungibile dai mezzi destinati al loro smaltimento e lontano dalle zone di lavorazione; tali rifiuti dovranno essere stoccati in funzione del loro smaltimento, separando quelli tossici da quelli non tossici.

Tutti i materiali stoccati dovranno essere smaltiti ogni qualvolta si raggiunga la quantità minima per effettuare un trasporto a discarica. Ciò permetterà di limitare il numero delle aree di stoccaggio evitando intralci alle lavorazioni. Al termine dei lavori i cantieri dovranno essere tempestivamente smantellati e dovrà essere effettuato lo sgombero e lo smaltimento dei materiali utilizzati per la realizzazione dell'opera, evitando la creazione di accumuli permanenti in loco.

Tutti i materiali smaltiti dovranno essere tradotti a discarica autorizzata in funzione della loro tipologia. Qualora se ne ravvisasse l'opportunità, i materiali di scavo potranno essere utilizzati come materiali di riporto.

#### 5.1.2. Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio non è prevista la produzione di rifiuti se non i materiali derivanti dalla possibile rimozione e sostituzione di componenti difettosi o deteriorati. Questi verranno opportunamente separati e conferiti alle apposite strutture autorizzate per il loro recupero e/o smaltimento.

#### 5.1.3. Fase di dismissione

Nella fase finale di vita dell'impianto, cioè quella della sua dismissione, si procederà con il disassemblaggio di tutti i componenti delle strutture al fine di poter ottemperare una separazione appropriata dei diversi tipi di materiali. I materiali metallici che compongono i collettori verranno tutti opportunamente recuperati.

Una parte delle componenti dell'impianto potrà invece essere riciclata semplicemente come rifiuti elettrico/elettronici.

## 5.2. Mitigazione

### 5.2.1. Fase di cantiere

In fase di cantiere i rifiuti saranno sistemati in appositi cassoni per il deposito temporaneo di categorie omogenee di rifiuto.

Per quanto riguarda le terre da scavo, coerentemente con quanto disposto dal DPR 120/2017, il riutilizzo in loco di tale quantitativo di terre (per rintorri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati) viene effettuato nel rispetto di alcune condizioni.

Il DPR disciplina in particolare:

- la gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti, ai sensi dell'articolo 184 - bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, provenienti da cantieri di piccole dimensioni, di grandi dimensioni e di grandi dimensioni non assoggettati a VIA o a AIA, compresi quelli finalizzati alla costruzione o alla manutenzione di reti e infrastrutture;
- il riutilizzo nello stesso sito di terre e rocce da scavo, che come tali sono escluse sia dalla disciplina dei rifiuti che da quella dei sottoprodotti ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, che recepisce l'articolo 2, paragrafo 1, lettera c), della Direttiva 2008/98/CE relativa ai rifiuti;
- il deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate rifiuti;
- la gestione delle terre e rocce da scavo prodotte nei siti oggetto di bonifica.

L'articolo 24 si applica alle terre e rocce escluse dalla parte IV del D.lgs. n. 152/2006 ai sensi dell'art.185 comma 1 lettera c): "il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato".

I requisiti per l'utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti sono di seguito riportati:

Non contaminazione: in base al comma 1 dell'art. 24 del DPR 120/2017 la non contaminazione è verificata ai sensi dell'Allegato 4. Per la numerosità dei campioni e per le modalità di campionamento, si ritiene di procedere applicando le stesse indicazioni fornite per il riutilizzo di terre e rocce come sottoprodotti ai paragrafi "3.2 Cantieri di grandi dimensioni non sottoposti a VIA o AIA" (per produzione > 6000mc) e "3.3 Cantieri di piccole dimensioni" (per produzione < 6000mc).

Riutilizzo allo stato naturale: il riutilizzo delle terre e rocce deve avvenire allo stato e nella condizione originaria di pre-scavo come al momento della rimozione. Si ritiene che nessuna manipolazione e/o lavorazione e/o operazione/trattamento possa essere effettuata ai fini dell'esclusione del materiale dalla disciplina dei rifiuti ai sensi dell'art.185 comma 1 lettera c). Diversamente, e cioè qualora sia necessaria una qualsiasi lavorazione, le terre e rocce dovranno

essere gestite come rifiuti oppure se ricorrono le condizioni potranno essere qualificate come "sottoprodotti" ex art.184-bis. A tal fine occorrerà anche valutare se il trattamento effettuato sia conforme alla definizione di "normale pratica industriale" di cui all'art. 2 comma 1 lettera o) e all'Allegato 3 del DPR 120/2017, con l'obbligo di trasmissione del Piano di utilizzo di cui all'art.9 o della dichiarazione di cui all'art.21.

Riutilizzo nello stesso sito: il comma 1 dell'art. 24 del DPR 120 ribadisce che il riutilizzo deve avvenire nel sito di produzione.

Dalla lettura dell'art. 24 è possibile distinguere, ai fini delle procedure da applicare e indipendentemente dalla quantità prodotta in cantiere, i seguenti due casi relativi al riutilizzo delle terre e rocce escluse dalla parte IV del D.lgs. n. 152/2006 ai sensi dell'art.185 comma 1 lettera c):

Terre e rocce prodotte nell'ambito della realizzazione di opere o attività non sottoposte a valutazione di impatto ambientale.

La norma non prevede la trasmissione ad alcuna autorità/ente della verifica della non contaminazione avvenuta ai sensi dell'Allegato 4 (vd. co.1 art.24). Alla luce del fatto che qualsiasi regime più favorevole a quello di un "rifiuto" richiede sempre l'onere della prova da parte del produttore, sarà comunque necessario da parte del produttore dimostrare il possesso dei requisiti e la conservazione di tale verifica per l'eventuale esibizione in caso di richiesta da parte degli organi di controllo. Si ritiene opportuna, comunque, la trasmissione all'autorità competente, al rilascio della abilitazione edilizia allo scavo/utilizzo nel medesimo sito, della documentazione comprovante la non contaminazione.

Terre e rocce prodotte nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale.

In questo caso la procedura da seguire è individuata dai commi 3, 4, 5 e 6 dell'art.24. In particolare il produttore è tenuto a presentare, ed eseguire in fase di progettazione esecutiva o prima dell'inizio lavori, un «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti», secondo le modalità e tempistiche descritte nei commi sopracitati.

Nel caso si presentasse la necessità, la parte eccedente delle terre scavate, previa verifica analitica, sarà avviata al corretto smaltimento o riutilizzo.

#### *5.2.2. Fase di esercizio*

I rifiuti derivanti dall'attività produttiva saranno stoccati in modo tale da preservare i contenitori dall'azione degli agenti atmosferici e da impedire che eventuali perdite possano defluire in corpi recettori superficiali e/o profondi. La gestione dei rifiuti sarà correttamente registrata.

#### *5.2.3. Fase di dismissione*

Durante la dismissione si reiterano attività simili a quelle della fase di cantiere, quindi i rifiuti destinati al recupero saranno stoccati separatamente da quelli destinati allo smaltimento. Tutte le tipologie di rifiuto prodotte in fase di dismissione saranno consegnate a ditte esterne,

regolarmente autorizzate alle successive operazioni di trattamento (smaltimento e/o recupero) ai sensi della vigente normativa di settore.

### 5.3. Valutazione degli impatti

La tipologia dei rifiuti prodotti dalla costruzione, dal funzionamento e dalla dismissione dell'impianto proposto produrranno una quantità di rifiuti che, per via delle loro caratteristiche, potranno facilmente essere separati e conferiti agli appositi centri di smaltimento e/o recupero. Non si prevedono, in funzione dei volumi non eccessivi di rifiuti prodotti, particolari impatti sull'organizzazione e gestione della raccolta comunale dei rifiuti e dei centri di smaltimento e recupero. Infatti il proponente provvederà a conferire per conto proprio ogni tipologia di rifiuto secondo quanto disposto dal D. Lgs. n. 152 del 3.04.2006, senza gravare sulla organizzazione della raccolta comunale.

Ne consegue un impatto pressoché nullo sulle componenti ambientali, questo determina un effetto di brevissimo periodo e semplicemente mitigabile, reversibile a breve termine e che esercita azioni solo a livello locale.

<b>Comp.</b>	<b>Impatto</b>	<b>Cantiere</b>	<b>Esercizio</b>	<b>Dismissione</b>
Rifiuti	Rifiuti solidi	BP M RBT SL	LP SV	BP M RBT SL

## 6. Rifiuti \_ Reflui

La realizzazione, la gestione e la dismissione dell'impianto non producono particolari tipologie di refluio se non quelli derivanti dai processi connessi, ma non particolarmente impattanti.

### 6.1. Descrizione degli impatti

#### 6.1.1. Fase di cantiere

I reflui prodotti dalla fase di cantiere saranno perlopiù legati alla comune attività di costruzione, ne consegue che, data la tipologia dei materiali utilizzati non sarà possibile un dilavamento significativo che trasporti polveri o fanghi che possano inquinare od intorbidire le acque superficiali o di falda. Inoltre Non sono previsti depositi di oli e carburanti.

#### 6.1.2. Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio si può avere una produzione di reflui da operazioni di lavaggio di filtri, collettamento delle acque di prima pioggia e delle acque di lavaggio collettori solari.

#### 6.1.3. Fase di dismissione

Essendo sostanzialmente una fase di smontaggio e/o demolizione le attività previste sono simili a quelle di cantiere, con una cura maggiore per la raccolta dei sali che consentono il funzionamento dell'impianto.

### 6.2. Mitigazione

#### 6.2.1. Fase di cantiere

Lo smaltimento dei reflui derivanti dal cantiere dovrà essere conforme a quanto previsto dalla normativa vigente in materia di scarichi.

#### 6.2.2. Fase di esercizio

I reflui derivanti dall'attività produttiva e dagli scarichi civili saranno inviati tramite condotta al depuratore del CACIP, attraverso un pozzetto già esistente situato sul confine nord-est del sito di progetto.

#### 6.2.3. Fase di dismissione

Lo smaltimento dei reflui derivanti dalla dismissione delle opere dovrà essere conforme a quanto previsto dalla normativa vigente in materia di scarichi.

### 6.3. Valutazione degli impatti

Da quanto esposto ne consegue che non si prevedono effetti particolarmente significativi, si evince quindi un impatto pressoché nullo sulle componenti ambientali, questo determina un effetto di brevissimo periodo e semplicemente mitigabile, reversibile a breve termine e che esercita azioni solo a livello locale.

<b>Comp.</b>	<b>Impatto</b>	<b>Cantiere</b>	<b>Esercizio</b>	<b>Dismissione</b>
Rifiuti	Reflui	BP M RBT SL	BP SL	BP M RBT SL

## 7. Trasporti - Traffico

Il progetto in esame non interviene direttamente sull'assetto dei trasporti e l'operatività della nuova centrale solare non sarà all'origine di apprezzabili flussi di traffico da e verso l'impianto.

### 7.1. Descrizione degli impatti

#### *7.1.1. Fase di cantiere*

In fase di cantiere si potrebbe avere un apprezzabile incremento dei flussi di traffico dovuti perlopiù all'approvvigionamento dei materiali da costruzione e costituito da mezzi pesanti. Mediamente, nell'arco dell'intera durata prevista del cantiere, prevista in 24 mesi, sono stimabili circa 40 trasporti alla settimana, pari a circa 8 trasporti/giorno. Si stima che in questa fase si potrebbe avere un numero di persone presenti sul sito pari a 300, tra indotto e operai impiegati per la costruzione.

#### *7.1.2. Fase di esercizio*

In fase di esercizio si stima un flusso veicolare piuttosto basso, legato soprattutto alla gestione del sito, quindi costituito da un traffico veicolare di autoveicoli. Stante la presenza di 50 addetti al giorno si stima al massimo un traffico di 50 automezzi. Ulteriori incrementi potrebbero derivare dalle consuete attività di manutenzione ordinaria e straordinaria dell'impianto.

#### *7.1.3. Fase di dismissione*

Anche in fase di dismissione si suppone un traffico simile a quello della fase di cantiere.

### 7.2. Mitigazione

Gli impatti associati alle fasi di trasporto all'impianto possono ragionevolmente ritenersi di modesta entità e del tutto sostenibili dal sistema viario di riferimento per l'area di progetto. Gli accorgimenti funzionali ad assicurare una razionalizzazione tecnico-economica dei trasporti, attraverso l'impiego di appropriati mezzi di capacità adeguata, si rivelano efficaci ai fini di una conveniente riduzione del flusso di automezzi, sia in fase di esercizio che di cantiere.

### 7.3. Valutazione degli impatti

Secondo quanto descritto, gli impatti maggiori sono soprattutto in fase di cantiere ed in fase di dismissione, ma possono essere considerati debolmente negativi, mentre in fase di esercizio non si stimano impatti significativi. Ne consegue che in fase di cantiere e in fase di dismissione ci saranno impatti con effetti nel breve periodo e semplicemente mitigabili, reversibili a breve termine e con effetti solo a scala locale.

<b>Comp.</b>	<b>Impatto</b>	<b>Cantiere</b>	<b>Esercizio</b>	<b>Dismissione</b>
Trasporti	Traffico	BP M RBT SL	BP SL	BP M RBT SL

## 8. Salute pubblica \_ Rumore

Sia il Comune di Portoscuso, in cui ricade l'impianto previsto, sia il Comune di Gonnese, nel cui territorio sono individuabili la sottostazione e la rete di connessione RTN, risultano essere dotati di Piano di Classificazione acustica, ai sensi degli adempimenti previsti all'art.6, comma 1, lettera a) della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

Dal punto di vista della classificazione acustica la realizzazione dell'impianto fotovoltaico a Terra e della connessione alla RTN risultano essere perlopiù ricadenti su zone acusticamente riferite in Classe II (Zona Agricola) per i terreni ricadenti nel territorio di Gonnese, mentre risulta essere in Classe III -IV-V-VI (pur essendo zona Agricola) per il territorio che interessa il comune di Portoscuso

In tutti i punti di rilievo fonometrico per la definizione della situazione ante operam, emerge chiaramente una prevalente destinazione agricola, con totale assenza di presenza umana continuativa. L'impianto fotovoltaico è inserito in un'area classificata come zona agricola (Zona E dal punto di vista urbanistico). Tuttavia, è importante sottolineare che l'area è influenzata principalmente dalla presenza di un impianto eolico in esercizio, che contribuisce in gran parte al livello acustico, come evidenziato anche dalle classificazioni acustiche della zona che si estendono dalla Classe III alla Classe VI, a causa della presenza dei pannelli fotovoltaici e degli edifici adibiti alla trasformazione dell'energia prodotta (trasformatori ed inverter) nel comune di Portoscuso.

La presenza di zone agricole è confermata anche nel territorio di Gonnese, nei pressi della frazione di Nuraxi Figus. Nonostante ciò, si mantiene un livello acustico di base caratterizzato da un utilizzo agro-zootecnico marginale, con coltivazioni erbacee ed arboree più estese, tipiche di questa area.

La copertura boschiva presente nella zona dove verrà realizzato il parco fotovoltaico, che registra già la presenza di un parco eolico, è costituita principalmente da vegetazione a macchia mediterranea, influenzata dalle limitate potenzialità del suolo che non garantisce condizioni favorevoli per la crescita di vegetazione arborea, anche a causa dell'assenza di suolo.

### 8.1. Descrizione degli impatti

#### *8.1.1. Fase di cantiere*

Le attività di cantiere sono da considerarsi attività rumorose temporanee, soggette a specifica autorizzazione del Sindaco, secondo quanto previsto dal Piano di classificazione acustica comunale. Le macchine utilizzate devono rispettare gli standard di silenziamento stabiliti dalla normativa tecnica vigente, recepita dal Decreto Ministeriale 28/11/1987 n. 588 e dalle Direttive 27/1/1992 n. 135 e 137.

I titolari di attività temporanee possono richiedere al Sindaco un'autorizzazione in deroga ai limiti fissati dal Piano, previa consultazione con l'Azienda Sanitaria Locale (ASL) competente, come indicato dall'art. 1, comma 4 del D.P.C.M. 01/03/1991.

In generale, si suggerisce l'adozione di accorgimenti come l'utilizzo di macchinari conformi alle normative, l'installazione di barriere fonoassorbenti e la programmazione di lavori rumorosi in fasce orarie meno sensibili, allo scopo di minimizzare l'impatto acustico conformemente alle disposizioni legali.

L'impatto generato nella fase di realizzazione dell'opera dovrà essere valutato a cura dell'impresa che realizzerà gli interventi. Si può tuttavia ipotizzare che il rumore generato sarà il classico rumore dei cantieri edili, dovuto alla presenza di escavatori, gru, rulli e varie attrezzature manuali.

Si può pertanto ipotizzare che, utilizzando macchinari certificati, durante i normali orari di cantiere ovvero, 7:00 — 13:00 14:00 19:00, il livello di pressione sonora generato possa localmente e temporaneamente superare i limiti della normativa vigente e della classificazione acustica vigente. Trattandosi di cantieri temporanei e mobili, l'autorizzazione unica con la quale verrà autorizzata l'opera costituirà una deroga per il potenziale superamento dei limiti acustici previsti nell'area oggetto dell'intervento.

Dal punto di vista dell'impatto acustico l'attività di cantiere, relativa alla realizzazione dell'impianto oggetto di studio, può essere così sintetizzata:

- fase 1: scavo per fondazioni pali di sostegno;
- fase 2: getto fondazioni;
- fase 3: montaggio pannelli fotovoltaici e sistemi di controllo e monitoraggio;
- fase 4: realizzazione linea di connessione;
- fase 5: sistemazione piazzali.

Nell'elenco seguente, per ogni fase di cantiere sono indicati i macchinari utilizzati e le rispettive potenze sonore. Per le fasi, caratterizzate da utilizzo di più sorgenti di rumore, non contemporanee, è stato considerato esclusivamente il livello di potenza della sorgente (macchinario) più rumorosa.

Noti i livelli di potenza acustica, associabili ad ogni fase di lavorazione, attraverso l'utilizzo della formula di propagazione sonora in campo aperto relativo alle sorgenti puntiformi, e in via cautelativa considerando solo il decadimento per divergenza geometrica, si può calcolare l'impatto sui recettori. Pertanto, considerando che i cantieri sono localizzati nel lotto e lungo la viabilità e che l'orario di lavoro si inserisce in tempo di riferimento diurno, i risultati in termini di impatto sono paragonabili a quelli derivati dal modello analizzato per l'impianto complessivo, e quindi i livelli attesi di rumore sono comunque entro i limiti stabiliti dal Piano di Classificazione Acustica.

- Scavo di Fondazione (pala escavatrice) 103,5 dB
- Getto di fondazione (autobetoniera) 98,3 dB
- Montaggio Pannelli e sistemi di controllo e monitoraggio (Inverter trasformatori, etc. (autogru) 98,8 dB
- Realizzazione linea di connessione (taglio e scavo meccanico) 110,0 dB
- Sistemazione piazzali (pala escavatrice) 103,5 dB

### 8.1.2. Fase di esercizio

Nella fase di esercizio, sarà effettuato un monitoraggio fonometrico per rilevare i livelli di rumore effettivi. In base ai risultati di queste misurazioni, saranno dimensionate eventuali misure di mitigazione, se necessario.

Le possibili misure di mitigazione possono includere interventi passivi, come la piantumazione di filari di alberi ad alto fusto. Questi filari possono essere posizionati sia lungo i confini del recettore che in prossimità dell'edificio interessato, intercettando la principale direzione di propagazione del rumore prodotto.

È importante sottolineare che, poiché non sono presenti ricettori sensibili a una distanza inferiore ai 150 metri dalla sede dell'impianto fotovoltaico, si ritiene poco probabile che, in futuro, dopo le misurazioni post-operam, si rendano necessarie misure mitigative significative. Tuttavia, il monitoraggio continuo rimarrà una pratica standard per garantire il rispetto degli standard acustici e per adottare interventi correttivi tempestivi, se necessario.

L'impianto prevede l'installazione di n. 25 inverter di potenza nominale pari a 3190 kVA settati in modo che la potenza AC in uscita non superi il valore autorizzato. L'energia in corrente alternata uscente dall'inverter sarà trasmessa al trasformatore per la conversione da bassa a media tensione.

Al fine di contenere l'inverter ed il trasformatore saranno realizzate 25 cabine di conversione e trasformazione prefabbricate nelle quali saranno alloggiati anche i quadri di media tensione. Tali cabine saranno realizzate in c.a.v. (cemento armato vibrato), e saranno comprensive della vasca di fondazione in monoblocco, realizzata nello stesso materiale; saranno dotate di porta di chiusura in lamiera e aperture di aerazione per il corretto ricambio d'aria. Avranno dimensioni pari 13,69 x 3,30 (lung. x larg.) e altezza inferiore a 3 m, e saranno internamente suddivise nei seguenti tre vani:

- vano conversione, in cui è alloggiato l'inverter;
- vano trasformazione, in cui è alloggiato il trasformatore MT/BT;
- vano quadri MT, in cui sono alloggiati i quadri di media tensione.

Le cabine di conversione e trasformazione saranno collegate tra loro con configurazione "ad anello" che collega le cabine di conversione e trasformazione tra loro e alla cabina di smistamento.

Dalla cabina di smistamento il cavidotto proseguirà verso il punto di connessione alla rete elettrica nazionale. La cabina di smistamento sarà realizzata in c.a.v. (cemento armato vibrato) e dotata di vasca di fondazione anch'essa in c.a.v., posata su un magrone di sottofondazione; avrà dimensioni pari a 9,00 x 3,00 (lung. x larg.) e altezza inferiore a 3,00 m, e saranno internamente suddivise nei seguenti tre vani:

- vano quadri MT;
- vano per l'alloggiamento del trasformatore per i servizi ausiliari;
- vano per l'alloggiamento dei quadri BT e del monitoraggio.

Risultano essere proprio gli inverter ed il trasformatore le uniche sorgenti di rumore dell'impianto Fotovoltaico previsto che risulteranno comunque contenute poiché all'interno delle cabine prime descritte.

### *8.1.3. Fase di dismissione*

In questa fase potrebbero reiterarsi le azioni previste in fase di cantiere, per cui gli effetti stimabili sono sostanzialmente simili.

## **8.2. Mitigazione**

### *8.2.1. Fase di cantiere*

Per quanto riguarda i tempi e gli orari di funzionamento dei cantieri temporanei fissi, si stima che le operazioni verranno svolte esclusivamente in orario diurno per non oltre 8 ore lavorative al giorno.

Durante le varie fasi realizzative, come misura di mitigazione, verranno utilizzati i macchinari funzionanti singolarmente o in contemporanea. Dal punto di vista acustico, l'ipotesi peggiorativa riguarda il contemporaneo funzionamento delle sorgenti sonore. Le macchine in uso (motocompressori, gru a torre, gruppi elettrogeni, gruppi per saldatura, martelli demolitori, ecc.) dovranno essere silenziate, e dovranno essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnicamente disponibili per rendere meno rumoroso il loro uso. I valori assoluti in emissione non dovranno superare (sul confine dell'attività di cantiere) i limiti indicati per la classe VI (70 dB(A) sia diurno che notturno).

### *8.2.2. Fase di esercizio*

Nella fase di esercizio potranno essere eseguite apposite misure di rilevamento fonometrico in base alle quali, in funzione dei risultati misurati, si potranno dimensionare le eventuali misure di mitigazione che si rendessero eventualmente necessarie.

Sono attuabili interventi di tipo passivo rappresentati da filari di alberi ad alto fusto sia sui confini del recettore che in prossimità dello stesso immobile intercettando la direttrice principale di propagazione del rumore prodotto.

Essendo assenti ricettori sensibili ad una distanza inferiore ai 150 m dalla sede dell'impianto fotovoltaico, si ritiene poco probabile che in futuro, a valle delle misure post-operam, si riscontrino la necessità di attuare misure mitigative.

### *8.2.3. Fase di dismissione*

Si rimanda a quanto descritto per la fase di cantiere

## **8.3. Valutazione degli impatti**

Fatte le dovute considerazioni si può stimare che il rumore ha, in tutte le fasi di vita dell'impianto, un impatto debolmente negativo, con alcuni incrementi soprattutto nelle fasi di cantiere e di dismissione dovuti all'operatività dei mezzi pesanti impiegati per queste fasi, mentre durante la fase di esercizio si deve porre maggiore attenzione al fatto che, comunque, ci saranno dei macchinari in funzionamento costante a che possiedono dei valori mediamente

rilevabili intorno ai 75 dBa ma, visti i tempi di permanenza all'esposizione relativamente bassi presso le varie fonti di rumore, non sono necessari otoprotettori.

Ne consegue un impatto, come detto, debolmente negativo e con effetti di breve periodo in fase di cantiere e di dismissione, mentre di lungo periodo durante la fase di esercizio, ma in ogni caso semplicemente mitigabili. Ma gli effetti saranno comunque reversibili a breve termine e presenti solo a scala locale.

<b>Comp.</b>	<b>Impatto</b>	<b>Cantiere</b>	<b>Esercizio</b>	<b>Dismissione</b>
Salute pubblica	Rumore	BP M RBT SL		BP M RBT SL

## 9. Salute pubblica \_ Campi elettromagnetici

I campi elettrici e quelli magnetici sono grandezze fisiche differenti, che però interagiscono tra loro e dipendono l'uno dall'altro al punto di essere considerati manifestazioni duali di un unico fenomeno fisico: il campo elettromagnetico.

Il campo magnetico può essere definito come una perturbazione di una certa regione spaziale determinata dalla presenza nell'intorno di una distribuzione di corrente elettrica o di massa magnetica, la cui unità di misura è l'Ampère [A/m].

Il campo elettrico può essere definito come una perturbazione di una certa regione spaziale determinata dalla presenza nell'intorno di una distribuzione di carica elettrica, la cui unità di misura è il Volt [V/m].

Il campo magnetico è difficilmente schermabile e diminuisce soltanto allontanandosi dalla linea che lo emette. Il campo elettrico è invece facilmente schermabile da parte di materiali quali legno o metalli, ma anche alberi o edifici. Questi campi si concatenano tra loro per determinare nello spazio la propagazione di un campo chiamato elettromagnetico (CEM).

Le caratteristiche fondamentali che distinguono i campi elettromagnetici e ne determinano le proprietà sono la frequenza [Hz] e la lunghezza d'onda [m], che esprimono tra l'altro il contenuto energetico del campo stesso.

Col termine inquinamento elettromagnetico si fa riferimento alle interazioni fra le radiazioni non ionizzanti (NIR) e la materia. I campi NIR a bassa frequenza sono generati dalle linee di trasporto e distribuzione dell'energia elettrica ad alta, media e bassa tensione, e dagli elettrodomestici e dispositivi elettrici in genere.

Con riferimento specifico alle linee di vettoriamento dell'energia elettrica dai produttori agli utilizzatori, si possono distinguere diversi tipi di elettrodotto, in base alla tensione di alimentazione:

a) Linee elettriche di trasporto ad altissima tensione (380 kV): collegano le centrali di produzione alle stazioni primarie dove la tensione viene abbassata dal valore di trasporto a quello delle reti di distribuzione (ambito super-regionale);

b) Linee elettriche di distribuzione o linee di subtrasmissione ad alta tensione (132 KV e 220 KV): partono dalle stazioni elettriche primarie ed alimentano le grandi utenze o le cabine primarie da cui originano le linee di distribuzione a media tensione;

c) Linee elettriche di distribuzione a media tensione (15 KV): partono dalle cabine primarie ed alimentano le cabine secondarie e le medie utenze industriali e, talvolta, utenti particolari;

d) Linee elettriche di distribuzione a bassa tensione (220 – 380 V): partono dalle cabine secondarie e alimentano gli utenti della zona.

Per i campi a bassa frequenza (elettrodotti, apparecchi elettrici) si misura l'intensità del campo elettrico [V/m] e l'induzione magnetica ([T], ma generalmente in millesimi di Tesla (mT), e milionesimi di Tesla ( $\mu$ T).

La crescente domanda di energia elettrica e di comunicazioni ha prodotto negli ultimi anni un aumento considerevole del numero di linee elettriche e di stazioni radio base per la telefonia cellulare. Ciò ha comportato un aumento dei CEM nell'ambiente in cui viviamo e, quindi, dell'esposizione della popolazione alle radiazioni elettromagnetiche.

L'art. 3 del DPCM del 8 luglio 2003, decreto attuativo della legge quadro 36/2001, stabilisce i limiti di esposizione e i valori di attenzione per campi elettrici e magnetici generati da elettrodotti per la trasmissione di energia elettrica a 50Hz. L'articolo dispone che, nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti, non deve essere superato il limite di esposizione di 100  $\mu$ T per l'induzione magnetica e 5 KV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci.

Per l'area di progetto, dato che si tratta di un contesto rurale, l'unico apporto di CEM nella zona è costituito dalle linee elettriche aeree, dove presenti, che corrono sopra i terreni (linea Terna 220 V)

Dal punto di vista dell'analisi del campo elettrico, nel progetto in questione, trattandosi di opere che prevedono esclusivamente l'uso di cavi interrati schermati, la vicinanza dei conduttori delle tre fasi e la presenza dello schermo rende di fatto il campo elettrico nullo esternamente allo schermo, assicurando il rispetto della normativa vigente indipendentemente dalla distanza dei potenziali recettori dall'elettrodotto.

Dal punto di vista della valutazione dell'esposizione ai campi magnetici, nel caso di realizzazione di nuovi elettrodotti in prossimità eventuali luoghi tutelati, la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti prevede una procedura semplificata di valutazione con l'introduzione della Distanza di Prima Approssimazione (DPA) nel rispetto dell'obiettivo di qualità di 3  $\mu$ T del campo magnetico (art. 4 del D.P.C.M. 8 luglio 2003).

## 9.1. Descrizione degli impatti

### 9.1.1. Fase di cantiere

Non sono presenti impatti potenziali

### 9.1.2. Fase di esercizio

In riferimento alla salute pubblica gli impatti potenziali sono unicamente riconducibili alla fase di esercizio, momento in cui si generano campi elettromagnetici conseguenti alla produzione di energia e suo passaggio lungo i condotti, nelle cabine e nelle stazioni di trasformazione e consegna.

L'apporto del campo solare in esercizio si considera marginale rispetto ai valori di base attualmente registrati. Le apparecchiature che potrebbero rappresentare una fonte di campi elettromagnetici diversi da zero sono quelle che vanno dalle cabine di campo fino alla consegna in sottostazione.

Il valore di tali emissioni non è noto, in assenza di misure dirette, ma comunque risulterebbe significativamente inferiore all'attuale valore di fondo.

Inoltre, considerando che nell'area non sono presenti abitazioni o altri edifici occupati per una parte significativa della giornata, si può affermare che l'impatto dovuto ai CEM è di modesta entità.

### 9.1.3. Fase di dismissione

Non sono presenti impatti potenziali

## 9.2. Mitigazione

Le azioni di mitigazione, parte integrante degli aspetti progettuali, riguardano in maniera esclusiva la limitazione della propagazione dei campi elettromagnetici attraverso l'interramento di tutte le linee di trasmissione dell'elettricità.

## 9.3. Valutazione degli impatti

Da quanto emerso non sussistono impatti attinenti i campi elettromagnetici in fase di cantiere e neppure in fase di dismissione. Per quanto concerne la fase di esercizio i pochi effetti che potrebbero essere prodotti sono immediatamente mitigati attraverso l'interramento di tutte le linee di trasmissione dell'elettricità.

Comp.	Impatto	Cantiere	Esercizio	Dismissione
Salute pubblica	Campi elettromagnetici		LP M RBT SL	

## 10. Paesaggio - Alterazione del paesaggio

Per uno studio approfondito degli effetti sul paesaggio si rimanda al quadro di riferimento ambientale di cui qui si riassumono le informazioni salienti per la definizione degli impatti. Si valuteranno pertanto le interazioni con la trama storica del paesaggio, con le emergenze culturali del territorio e le interazioni visive.

Nell'area in esame il sistema delle tessiture territoriali presenta come elementi caratterizzanti le ignimbriti affioranti, che limitano e condizionano sia la geometria della rete viaria di accesso che la frammentazione agricola, Nell'area infatti i campi coltivati (per lo più a seminativo) rappresentano gli spazi di risulta tra il paesaggio delle rocce affioranti, divisi unicamente dalle strade di penetrazione agraria e di collegamento locale.

Nei settori a nord-est dell'area di intervento le geometrie delle terre coltivate assumono invece forme diverse ed irregolari, più caratteristiche del tipico paesaggio rurale sardo; disegnate in funzione dell'orografia e delle vicende della proprietà terriera, le strade storiche di penetrazione rurale seguono in questi ambiti il dedalo dei lotti privati.

Sulla scala più ampia il paesaggio è dominato dalla presenza dell'area industriale di Portovesme, che occupa la piana costiera e rappresenta l'unica maglia ortogonale leggibile sul territorio e dalle dalla presenza delle miniere, per lo più ad oggi inattive, che rappresentano il testimone dell'epoca dell'estrazione metallurgica e la cui riconversione a Parco Geominerario non ha mai avuto la capacità di dare una chiara svolta territoriale. .

### 10.1. Descrizione degli impatti

#### *10.1.1. Fase di cantiere*

Per la natura dell'intervento l'impatto sul paesaggio si dispiega essenzialmente a cantiere concluso soprattutto per la realizzazione degli elementi più elevati sul piano di campagna per quanto riguarda gli aspetti percettivi, e per il completamento dell'occupazione di suolo riguardo agli aspetti materiali. Va infatti notato come il progetto, non preveda la realizzazione di piste di cantiere vista la dotazione infrastrutturale presente in situ. Non ci saranno pertanto in questa fase alterazioni significative della componente paesaggio.

#### *10.1.2. Fase di esercizio*

In questa fase sarà il campo solare ad intessere relazioni con l'attuale paesaggio agricolo.

L'area di progetto ricade in un ambito abbastanza complesso dal punto di vista topografico, per cui l'intero progetto si affaccia verso la piana di Portoscuso, ma resta abbastanza nascosto rispetto ai centri vicini. Tutto il comparto in cui si posiziona il progetto è fortemente definito nei suoi caratteri percettivi, dalla presenza delle imponenti strutture industriali dell'Agglomerato Industriale di Portovesme. Questo luogo sin dai primi anni '60 ospita impianti progettati principalmente come zona di lavorazione e valorizzazione dei minerali estratti nel comprensorio retrostante, nucleo sul quale si sono poi impostate altre attività di contorno. Tutto ciò costituisce il contesto percettivo fortemente trasformato in cui si inserisce il progetto, caratterizzato da

preponderanti effetti di mascheramento. I punti panoramici più prossimi, ma di bassa frequentazione, sono il sistema di ad est dall'allineamento dei piccoli rilievi collinari di Monte Sinni, Punta Frais, Monte Frais, e dal rilievo in località Masongiu Cau. Questi rilievi rappresentano uno spartiacque, per cui i centri abitati ed i territori ad est di questi rilievi (Nuraxi Figus, Cortoghiana, Bacu Abis e Gonnese) non hanno percezione panoramica degli impianti.

Per una trattazione più esaustiva si rimanda al paragrafo 7.4 del quadro ambientale che analizza specificatamente il fenomeno percettivo visivo.

Le caratteristiche morfologiche dell'area di intervento, posizionato a mezza costa tra la piana di Portovesme e l'arco collinare succitato, e la diffusa presenza di ostacoli morfologici o naturali che ne precludono la vista rendono gli interventi potenzialmente percepibili più che altro dalla SP2, che offre affacci sia da sud che da ovest. Va considerata però la sua collocazione in scavo, rispetto al territorio che attraversa, e la presenza (per quanto non foltissima) di una copertura del suolo caratterizzata da arbusti ed alberi della macchia mediterranea, che sicuramente ne mascherano la presenza da molti punti di vista.

I caratteri di confinamento fisico e percettivo dell'area di intervento, l'inserimento all'interno di un'area dove già sono presenti pale eoliche, e l'esistenza predominante nel paesaggio locale dell'agglomerato di Portovesme e del sito della miniera, rappresentano certamente un fattore che limita la sensibilità del territorio relativamente alla potenziale alterazione delle suoi connotati estetico-percettivi. Le strade che circondano l'impianto sono destinate praticamente solo a traffico locale, per cui l'impianto oltre che mascherato esso comunque sarebbe visibile da punti visuali caratterizzati da frequentazione molto scarsa.

I fenomeni di frammentazione, distinti da quelli di sottrazione di habitat e consumo di suolo, possono dirsi assenti in quanto gli interventi di progetto si appoggeranno completamente alla viabilità esistente.

### *10.1.3. Fase di dismissione*

In questa fase assisteremo ad un progressivo ritorno del terreno a condizioni più prossime possibile all'originario. Sostanzialmente la fase è caratterizzata da un progressivo smontaggio e demolizione delle opere e ripristino.

## **10.2. Mitigazione**

### *10.2.1. Fase di cantiere*

Nella fase di cantiere è prevista la messa a dimora di una forestazione compensativa, in modo che questa possa avere già completato l'ambientamento ed iniziato la crescita a cantiere completato.

### *10.2.2. Fase di esercizio*

In fase di esercizio non si prevede l'attuazione di particolari misure di mitigazione. Dovrà semplicemente verificarsi la crescita delle cortine arboree aggiuntive.

### 10.2.3. Fase di dismissione

Gli accorgimenti da prendere in fase di dismissione saranno relativi ad evitare accatastamenti prolungati di materiali sul terreno. Pertanto sarà previsto un progressivo allontanamento e conferimento a discarica o ad altro utilizzo dei materiali riciclabili via via che l'impianto verrà smantellato, per garantire un celere ripristino delle condizioni originarie. La realizzazione di fondazioni su fori trivellati o direttamente battute aiuterà l'asportazione completa delle opere. Rimarranno i fori, che andranno opportunamente chiusi terreno e ghiaia locali, per riprendere il colore della roccia esistente.

### 10.3. Valutazione degli impatti

Fatte le dovute considerazioni si può stimare che l'impianto avrà pochi effetti sia dal punto di vista ecologico (avremo una scarsa frammentazione e sottrazione di habitat) che dal punto di vista percettivo (il complesso sarà scarsamente visibile dall'esterno del lotto e anche all'interno del lotto stesso l'intervisibilità sarà bassa).

Ne consegue in generale un impatto, come detto, debolmente negativo e con effetti di breve periodo in fase di cantiere e di dismissione, mentre di lungo periodo durante la fase di esercizio, ma in ogni caso mitigabili, grazie alle opere di forestazione compensativa. Ma gli effetti saranno comunque reversibili a breve termine (allo smontaggio e demolizione dell'impianto praticamente saranno svaniti) e presenti solo a scala locale.

Comp.	Impatto	Cantiere	Esercizio	Dismissione
Paesaggio	Alterazione del paesaggio	BP M RBT SL	LP M RBT SV	BP M RBT SL

## 11. Occupazione

Uno degli effetti sicuramente positivi che avrà la realizzazione del progetto sarà quello relativo all'occupazione. Alla luce del contesto socio economico in cui il progetto è inserito questo è senz'altro un elemento chiave da tenere in considerazione. Infatti da una parte il progetto offre occupazione in un territorio fortemente condizionato dalla crisi delle miniere e dell'industria. La presenza di una produzione fotovoltaica in loco, aumenta inoltre la quantità di energia disponibile direttamente in loco, e sappiamo che la questione del costo dell'energia è una di quelle di cui più si lamenta il settore di Portovesme.

### 11.1. Descrizione degli impatti

#### *11.1.1. Fase di cantiere*

La realizzazione di un impianto fotovoltaico, richiede la presenza di varie tipologie di manodopera. In particolare ci sarà lavoro sia per operai edili (ci sono da realizzare tutte le fondazioni, i fabbricati ed i castelli a sostegno della produzione), sia operai meccanici (ci sono da realizzare tutte le parti meccaniche dell'impianto) che operai elettrici (ci sono da realizzare, oltre agli impianti elettrici della centrale, tutte le connessioni per la fornitura e la messa in rete dell'energia). La realizzazione dell'impianto permetterà l'occupazione di circa 150 unità lavorative per la durata di realizzazione dell'impianto, stimata in 24 mesi.

Nella fase di costruzione sono ovviamente previsti dei riflessi economici indiretti sulle attività legate alla fornitura di beni e servizi quali approvvigionamento di materiali, noleggio automezzi, ristorazione, ecc.

#### *1.1.1. Fase di esercizio*

Nella fase di esercizio si valuta una occupazione stabile per 12 unità lavorative per tutta la vita utile dell'impianto (30 anni).

#### *1.1.1. Fase di dismissione*

Durante la fase di dismissione avremo di nuovo il coinvolgimento di un maggior numero di operai, oltre a quelli occupati stabilmente. Questa fase, che dovrebbe concludersi in 24 mesi, prevede il coinvolgimento diretto di circa 50 operai.

### 1.1. Valutazione degli impatti

Ovviamente gli impatti sull'occupazione sono da ritenere tutti positivi, per cui non sono ovviamente previste misure alcune di mitigazione. L'impatto in fase di dismissione va considerato debolmente positivo dato che sarà l'ultimo passo del progetto e avrà una piccola magnitudo sia in termini di manodopera coinvolta che in termini di durata.

La ricaduta sarà prevalentemente sul mercato del lavoro locale, anche se non mancheranno ricadute ad una scala più vasta, sia per via indiretta che per via diretta (specialmente nella fase

di cantiere e di avvio dell'esercizio potrebbe essere necessario attingere a mano d'opera specializzata da mercati esterni).

<b>Comp.</b>	<b>Impatto</b>	<b>Cantiere</b>	<b>Esercizio</b>	<b>Dismissione</b>
Socio economica	Occupazione	BP NM RBT SL	LP NM RBT SL	BP NM RBT SL

## 2. Matrice riassuntiva degli impatti

Nella matrice seguente si riportano le componenti ed i fattori di impatto, descritti nei paragrafi precedenti, classificati in termini di “rilevanza” attraverso un colore, che ne indica l’effetto, ed una stringa associata alle loro caratteristiche (durata, mitigabilità, reversibilità e scala), in accordo con la procedura di valutazione illustrata nel primo paragrafo di questo documento.

Comp.	Impatto	Cantiere	Esercizio	Dismissione
Acqua	Consumo d'acqua	BP M RBT SL	BP M RBT SL	BP M RBT SL
	Inquinamento	BP M RBT SL	BP M RBT SL	BP M RBT SL
Suolo e sottosuolo	Occupazione temporanea del suolo	BP M RBT SL	BP M RBT SL	BP M RBT SL
	Consumo di suolo	BP M RLT SL	LP M RLT SL	BP M RLT SL
Flora	Riduzione habitat	LP NM RLT SL	LP NM RLT SL	LP NM RLT SL
Fauna	Mortalità/Abbattimenti	BP M IRR SL	LP NM IRR SL (*)	BP M IRR SL
	Allontanamento	BP NM RLT SL	LP M RBT SL	BP NM RLT SL
	Perdita habitat riproduttivo e/o di alimentazione	BP NM RLT SL	LP M RBT SL	BP NM RLT SL
	Inquinamento luminoso		LP M RBT SL	
Atmosfera	Qualità dell'aria	BP M RBT SL	LP SV	BP M RBT SL
	Effetti microclimatici	BP NM RBT SL	LP M RBT SL	BP NM RBT SL
	Effetti climatici a scala vasta	BP M RBT SL	LP NM RBT SV	BP M RBT SL
Rifiuti	Rifiuti solidi	BP M RBT SL	LP SV	BP M RBT SL
	Reflui	BP M RBT SL	BP SL	BP M RBT SL
Trasporti	Traffico	BP M RBT SL	BP SL	BP M RBT SL
Salute pubblica	Rumore	BP M RBT SL		BP M RBT SL
	Campi elettromagnetici		LP M RBT SL	
Paesaggio	Alterazione del paesaggio	BP M RBT SL	LP M RBT SV	BP M RBT SL
Socio economica	Occupazione	BP NM RBT SL	LP NM RBT SL	BP NM RBT SL

Dall’esame della tabella si osserva, in primo luogo, come la maggior parte degli impatti previsti abbiano un effetto generale debolmente negativo trascurabile sulle componenti ambientali. Questo è essenzialmente dovuto alla tipologia di intervento proposto, che nella scelta della tecnologia e delle varie componenti dell’impianto ha cercato di minimizzare tutti gli impatti possibili, partendo dagli impatti visivi, all’utilizzo di acqua, alla scelta di un impianto che non produca CO<sub>2</sub>. Anche la localizzazione gioca un ruolo rilevante, poiché l’intervento sta su un

lotto di terreno abbastanza strutturato, con strade, energia elettrica, sistemi di drenaggio superficiale delle acque, è vicino alle industrie energivore ed inoltre è molto più ampio delle strette necessità che riguardano l'impianto fotovoltaico. Quest'ultimo fatto è importante per non avere un effetto troppo negativo sulla fauna già alla scala dell'intervento.

Gli impatti principali sono quelli connaturati con questo tipo di progetto ed in generale con tutte le trasformazioni che aumentano l'antropizzazione e la copertura dei suoli. Pertanto sono il suolo agricolo e la copertura a gariga, i maggiori indiziati ad essere potenzialmente a rischio, per questo il progetto ha previsto diverse attività di mitigazione, ed implementa soluzioni che nel lungo periodo potrebbero garantire un debole innalzamento della fertilità. Nella matrice è restato un impatto negativo, non tanto perché si valuta che le azioni non siano efficaci, ma per evidenziare che questo è l'aspetto più significativo sull'ambiente dell'intero progetto.

Gli impatti sulle altre componenti abiotiche sono in generale nulli o debolmente negativi.

Per la fauna avremo invece dei disturbi, ma anche questi in fin dei conti collegati essenzialmente all'occupazione fisica degli spazi, che ad altro. Il campo solare peraltro, finito il cantiere, potrà essere riutilizzato similmente a quanto avviene ora, con la differenza che avremo alternanza di strisce ombreggiate e non, con qualche differenza locale di temperatura. Questo potrebbe offrire spazi ad uso di specie che attualmente non utilizzano l'area o la utilizzano in maniera limitata, aumentando, lievemente, la biodiversità. Sarà importante il monitoraggio sull'avifauna per garantire adeguate misure di mitigazione che si dovessero rendere necessarie qualora si riscontrasse una mortalità significativa.

Di scarsa o trascurabile rilevanza sono gli impatti relativi alla salute pubblica, essendo come abbiamo detto l'impianto essenzialmente inerte nei confronti dell'ambiente circostante. Non è previsto disturbo alcuno per i ricettori sensibili individuati.

Vanno per ultimo segnalati gli impatti positivi dell'impianto, sia dal punto di vista economico e sociale che dal punto di vista ambientale. Per le caratteristiche specifiche di contesto del progetto l'impatto socio economico non è relativo alla sola creazione di posti di lavoro, ma al potenziale recupero lavorativo di persone oggi in mobilità o disoccupate, vista la crisi economica che attraversa il territorio. Oltre a questo c'è poi il ritorno economico del proponente, anch'esso in grado di ingenerare nuova ricchezza e ricadute positive sul territorio.

In ultimo, ma non meno importante, la produzione da fonti rinnovabili garantisce una significativa riduzione delle emissioni e si inserisce in un filone incentivato per il perseguimento di obiettivi ambientali ben più alti (ultimo l'accordo sul clima di Parigi). Lo scopo generale è ridurre le emissioni climalteranti e limitare l'aumento delle temperature dato che ciò ridurrebbe in misura significativa i rischi e gli impatti dei cambiamenti climatici. Per perseguire questo obiettivo è evidente che il progetto rappresenta solo un piccolo passo, ma è pur sempre un passo in avanti.